

天然气产业链 可持续发展研究

刘毅军 汪鑫 曹慧卓 常乐 等著



Research on
Sustainable Development of
Natural Gas Industry Chain

石油工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

天然气产业链可持续发展研究

Research on Sustainable Development of
Natural Gas Industry Chain

刘毅军 汪鑫 曹慧卓 常乐 等著



石油工业出版社

内 容 提 要

本书对中国天然气产业链可持续发展进行了系统、深入研究。全书以天然气产业链及其特点、天然气产业链可持续发展、国际天然气产业链的区域性、区域产业链发展阶段、天然气产业链发展动力、天然气产业链结构、天然气产业链衔接及运行机制、天然气产业链的政府规制、天然气产业链发育源头和发展轨迹等分析维度为基础而展开对天然气产业链可持续发展研究。具体内容包括:对天然气产业链可持续发展的认识;中国天然气产业链的发展历程与成就;中国天然气产业链可持续发展的问题与经验;国外天然气产业链可持续发展经验借鉴;天然气产业链可持续发展理论;中国天然气产业链可持续发展政策。

本书可供政府及企业从事能源经济与管理(特别是从事天然气经济与管理)工作的人员阅读、参考,也可供大专院校及相关研究机构的人员阅读、参考。

图书在版编目(CIP)数据

天然气产业链可持续发展研究/刘毅军等著.

北京:石油工业出版社,2014.9

ISBN 978-7-5183-0512-4

I. ①天…

II. ①刘…

III. ①天然气工业-产业链-可持续性发展-研究-中国

IV. ①F426.22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 275219 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:<http://www.petropub.com>

编辑部:(010)64523612 发行部:(010)64523620

经 销:全国新华书店

印 刷:北京中石油彩色印刷有限责任公司

2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月第 1 次印刷

787×960 毫米 开本:1/16 印张:24

字数:410 千字

定价:80.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

前 言

中国天然气产业链自 2004 年进入快速发展阶段,预计还要经历十年的快速发展。“十二五”期间,天然气供应保障能力大幅提升,供气品种增加;同时中国正面临国际和国内减排的双重压力,2020 年后很可能还要承担绝对减排的国际义务;与国家经济发展水平迈上新台阶相适应,中国具备了消费高端清洁能源的更强支付能力。天然气作为一种优质、高效、清洁的低碳能源,加快天然气产业链的发展,提高天然气在一次能源消费中的比重,是国家从能源角度应对国内外挑战的重要战略安排。不仅酸雨面积在不断扩大,酸度仍在加强,2013 年以来,全国大范围雾霾天气又持续频发,这些都进一步推动了用气地区和用气范围的扩大,天然气利用成为中国治理雾霾的重要抓手。

尽管中国天然气产业链经历了近十年的快速发展,对其经济与管理问题的深入系统研究却严重滞后,可持续发展问题突出。本专著结合中国的情况,集中对天然气产业链可持续发展进行研究,探索天然气产业链可持续发展的理论和政策体系,希望以此为突破口,推动中国天然气产业链经济与管理研究工作走向深入。同时,开展天然气产业链可持续发展研究,对切实保障整个产业链可持续发展,实现国家战略意图也具有重要意义。

本专著定位于应用经济学学科的一个分支,遵循应用经济学学科的思想和方法,结合中国的情况,对天然气产业链可持续发展进行了系统、深入的研究。研究成果主要包括:(1)对天然气产业链可持续发展的认识;(2)中国天然气产业链的发展历程与成就;(3)中国天然气产业链可持续发展的问题与经验;(4)国外天然气产业链可持续发展经验借鉴;(5)天然气产业链可持续发展理论;(6)中国天然气产业链可持续发展政策。整个研究以天然气产业链及其特点、天然气

产业链可持续发展、国际天然气产业链的区域性、区域产业链发展阶段、天然气产业链发展动力、天然气产业链结构、天然气产业链衔接及运行机制、天然气产业链的政府规制、天然气产业链发育源头和发展轨迹等分析维度为基础,分析天然气产业链可持续发展的问题以及国内和国外经验,构建了中国天然气产业链可持续发展的理论及政策体系。

本专著是天然气产业链经济与管理理论体系的重要组成部分,是天然气产业链可持续发展领域一个阶段性研究成果,将以此为新起点继续深化研究。希望寄本项研究成果的出版,能够有更多的研究人员共同参与研究,对其中的不足和缺陷,恳请广大读者给予批评指正。

著者
2014年7月

Preface

Since 2004, China's natural gas industry chain has stepped into a stage of rapid development, which is expected to last for ten years. During the "Twelfth five-year period", the ability of natural gas supply and the diversity of natural gas species have been increasing. At the same time, China is facing the double pressure of international and domestic emission reduction, which means that China might also undertake the international obligations of absolute emission reduction after 2020. With the national economic development reaching to a new level, China has the stronger ability to consume high-end clean energy. Natural gas is a kind of high quality, efficient and clean low-carbon energy. Quickening the development of natural gas industry chain and improving the ratio of natural gas in primary energy consumption are the important country strategic arrangement to cope with both the international and domestic challenges. Not only acid rain area has been expanding and acidity strengthening, but also the national large-scale haze weather has happened frequently since 2013. They are further promoting the area and range of using natural gas. Natural gas utilization has become an important way for China to control haze.

Although China's natural gas industry chain has experienced nearly ten years of rapid development, in-depth and systematic research of its economic and management issues is seriously lagging behind, and problems of sustainable development are severe. Combining China's situation, the monograph focuses on the research of natural gas industry chain's sustainable development, and the exploration of its theory and policy system. As a breakthrough, the monograph pushes the research of industry chain's economic and man-

agement issues deepening. At the same time, the research is of great significance to guarantee sustainable development of the whole industry chain and achieve national strategic intent.

This monograph located in a branch of applied economics, following the ideas and methods of this subject, with the situation in China, in-depth and systematically studies natural gas industry chain's sustainable development. The main results include: (1) Cognition of natural gas industry chain's sustainable development, (2) Development process and achievements of China's natural gas industry chain, (3) Problems and experience of China's natural gas industry chain's sustainable development, (4) Foreign country's experience of sustainable development of natural gas industry chain, (5) Theories of natural gas industry chain's sustainable development, (6) Policies of China's natural gas industry chain's sustainable development. This research that based on the method of multi-analysis dimensions about natural gas industry chain—natural gas industry chain and its characteristics, sustainable development, regional division, development stage of regional industry chain, development driving force, structure, connection and operation mechanism, government regulation, early source and development path etc.—analyses the natural gas industry chain's sustainable development issues and experience of domestic and foreign, further builds theory and policy system of natural gas industry chain's sustainable development in China.

This monograph is an important part of the natural gas industry chain's economy and management theory system. It is the latest result of natural gas industry chain's sustainable development. Authors will take this as a new start and continue further studies. With the publication of research results, it is hope there will be more researchers to participate in the research of this field. If there are inadequacies and errors, suggestions and criticisms are welcomed.

Authors
July 2014

目 录

第1章 对天然气产业链可持续发展的认识	1
1.1 天然气产业链可持续发展	1
1.2 天然气产业链结构类型划分	15
1.3 天然气产业链的衔接及运行机制	19
1.4 天然气产业链动力结构	23
1.5 天然气产业链特点	25
第2章 中国天然气产业链的发展历程与成就	35
2.1 天然气产业链发展阶段划分与发展历程	35
2.2 中国天然气产业链政府规制变化	48
2.3 中国天然气产业链发展成就分析	69
2.4 中国天然气产业链垄断与竞争态势	100
第3章 中国天然气产业链可持续发展的问题与经验	109
3.1 环节衔接不力带来的不可持续发展——以煤层气为例	109
3.2 动力结构不合理带来的不可持续发展——以城市燃气为例 ..	121
3.3 市场认识不明带来的不可持续发展——以天然气发电为例 ..	145
3.4 比价关系不合理带来的不可持续发展——以气头化工为例 ..	158
3.5 中国天然气产业链可持续发展经验	171
第4章 国外天然气产业链可持续发展经验借鉴	176
4.1 美国天然气产业链可持续发展经验分析	176
4.2 欧洲天然气产业链可持续发展经验分析	216
4.3 发展中国家天然气产业链可持续发展经验分析	246
第5章 天然气产业链可持续发展理论	265
5.1 天然气产业链发展阶段与可持续发展	265
5.2 天然气产业链结构与可持续发展	274

5.3	天然气产业链衔接与可持续发展	280
5.4	天然气产业链动力与可持续发展	286
5.5	天然气资源保障与可持续发展	294
5.6	天然气资源认识和技术进步与可持续发展	300
5.7	天然气产业链消费结构与可持续发展	307
第6章	中国天然气产业链可持续发展政策	314
6.1	确保多种资源共同保障未来需求	314
6.2	引导中游基础设施的制度建设	323
6.3	提高天然气的利用效率	328
6.4	确保天然气产业链向竞争性结构变迁	335
6.5	推进天然气价格形成机制改革	341
6.6	抓好天然气产业链的衔接	348
6.7	推进天然气产业链调峰错峰机制的建设	353
	参考文献	359
	后记	370

Contents

Chapter 1 The cognition of natural gas industry chain's sustainable development	1
1.1 Sustainable development of natural gas industry chain	1
1.2 Different types of natural gas industry chain structure	15
1.3 Connection and operation mechanism of natural gas industry chain	19
1.4 Driving force structure of natural gas industry chain	23
1.5 Characteristics of natural gas industry chain	25
Chapter 2 Development process and achievements of China's natural gas industry chain	35
2.1 Different development stages and development process of natural gas industry chain	35
2.2 Government regulation changes in China's natural gas industry chain	48
2.3 Development achievements analysis of China's natural gas industry chain	69
2.4 Monopoly and competition of China's natural gas industry chain	100
Chapter 3 Problems and experience of China's natural gas industry chain's sustainable development	109
3.1 Unsustainable development brought by the weak connection of segments—in the case of coalbed methane	109
3.2 Unsustainable development brought by unreasonable driving force structure—in the case of city gas	121

3.3	Unsustainable development brought by unclear understanding of market—in the case of natural gas power generation	145
3.4	Unsustainable development brought by unreasonable relative price—in the case of natural gas chemical industry	158
3.5	Sustainable development experience of China's natural gas industry chain	171
Chapter 4 The experience of natural gas industry chain's sustainable development in foreign country		176
4.1	The experience of natural gas industry chain's sustainable development in America	176
4.2	The experience of natural gas industry chain's sustainable development in Europe	216
4.3	The experience of natural gas industry chain's sustainable development in developing countries	246
Chapter 5 Theories of natural gas industry chain's sustainable development		265
5.1	Development stages of natural gas industry chain and its sustainable development	265
5.2	Structure of natural gas industry chain and its sustainable development	274
5.3	Connection of natural gas industry chain and its sustainable development	280
5.4	Driving forces of natural gas industry chain and its sustainable development	286
5.5	Natural gas resource guarantee and sustainable development	294
5.6	Natural gas resource cognition and technology advancement and sustainable development	300
5.7	Consumption structure of natural gas industry chain and its sustainable development	307

Chapter 6 Policies of China's natural gas industry chain's sustainable development	314
6.1 Ensuring various resources to together guarantee the future demands	314
6.2 Guiding the midstream infrastructure's institutional change	323
6.3 Improving the utilization efficiency of natural gas	328
6.4 Ensuring natural gas industry chain changes to competitive structure	335
6.5 Accelerating natural gas price formation mechanism reform	341
6.6 Concentrating on the connection of natural gas industry chain	348
6.7 Pushing the construction of natural gas industry chain's peak valley mechanism	353
References	359
Postscript	370

出现了城市化进程加快、人口急剧增长、资源破坏严重等诸方面的问题。人们对于经济增长等于经济发展这一理论产生了怀疑,进而引发了众多学者对于经济社会可持续发展这一问题的讨论。

1982年,美国女生态学家芭芭拉·卡逊发表了环境科普著作《寂静的春天》,标志着人类首次关注环境问题。作者描绘了由于农药污染引发的可怕情景,呼吁人类要失去“春光明媚的春天”,在世界各地范围内引发了人类关于发展问题上的争论和对自然环境的认识,它震撼世界关于农药危害人类环境的警告,不仅受到与之利益相关的生产与经济部门的激烈抨击,也遭到美国本土广大社会民众。

1984年,由非洲杰出的国际著名学者冈博罗马诺乐那发表的著名研究報告首次明确地提出了“持续增长”和“合理的人口与环境发展”两个概念。作者表达了由于资源有限,不能扩散,人口过度增长将给未来世界带来的危机,引起了工业化国家公众的极大不安与焦虑。同年,在斯德哥尔摩举行的联合国人类环境研讨会上第一次提出了“可持续发展”(Sustainable development)这一概念,并通过了《人类环境宣言》,成立了环境

第1章 对天然气产业链可持续发展的认识

天然气作为一种优质、高效、清洁的能源,对优化中国的能源消费结构、改善空气质量和治理雾霾等方面起着很重要的作用。本章以可持续发展为原则,对天然气产业链可持续发展的内涵进行了剖析,并阐述了天然气产业链的结构类型、衔接运行机制、动力结构、产业链特点等内容,为天然气产业链可持续发展奠定分析维度。

1.1 天然气产业链可持续发展

1.1.1 可持续发展提出的历史背景与含义

20世纪50~60年代,发达国家通过工业革命获得高速发展的同时,也出现了城市化进程加快、人口急剧增多、资源破坏严重等诸多方面的问题^{[1][2]},人们对于经济增长等于经济发展这一理论产生了怀疑,进而引发了众多学者对于经济社会可持续这一话题的讨论^[3]。

1962年,美国女生物学家莱切特·卡逊发表了环境科普著作《寂静的春天》,标志着人类首次关注环境问题。作者描绘了由于农药污染引发的可怕情景,惊呼人类会失去“春光明媚的春天”,在世界范围内引发了人类关于发展观念上的争论和对自然环境的认识。它那惊世骇俗的关于农药危害人类环境的预言,不仅受到与之利害攸关的生产与经济部门的猛烈抨击,也强烈震撼了广大社会民众。

1972年,由非正式的国际著名学术团体罗马俱乐部发表的著名研究报告《增长的极限》,明确提出“持续增长”和“合理的持久的均衡发展”两个概念。作者表达了由于资源衰竭、污染扩散、人口过度增长会带来世界末日的观点,引起了工业化国家公众的极大不安与焦虑。同年,在斯德哥尔摩举行的联合国人类环境研讨会上第一次提出了“可持续发展”(Sustainable development)这一概念,并通过了人类环境宣言,成立了环境规

划署。

1980年国际自然保护同盟的《世界自然资源保护大纲》提出：“必须研究自然的、社会的、生态的、经济的以及利用自然资源过程中的基本关系，以确保全球的可持续发展”。可持续发展被人类提到社会发展的范畴上来。

1981年美国农业科学家莱斯特·布朗在《建设一个持续发展的社会》一书中详细地分析了土地沙化、粮食短缺、资源耗竭、石油枯竭四大问题，并提出了控制人口增长、保护资源基础、开发可再生能源的持续发展三大途径，还对持续发展社会的形态做了侧面的描述，可以说是对第一次对可持续发展思想的系统阐述。实际上，在这一时期，包括生态学、环境学、经济学在内诸多领域的学者也纷纷从各自的角度展开了类似内容的研究，并出版了许多著作。可持续发展的思想实际上已经基本形成^[4]。

1992年4月27日，世界环境与发展委员会发表了题为《我们共同的未来》^[5]的报告，提出了“可持续发展”的战略思想，确定了“可持续发展”的概念。所谓“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”。从广义上讲，可持续发展是在充分考虑时间和空间状态之上的自然—经济—社会系统的持续、协调的发展；从狭义上讲，即资源和环境的可持续发展。

1992年6月3~14日，联合国环境与发展大会在巴西里约热内卢召开，该会议是继1972年6月瑞典斯德哥尔摩联合国人类环境会议之后，环境与发展领域中规模最大、级别最高的一次国际会议。会议通过了关于环境与发展领域的《里约热内卢宣言》（又称《地球宪章》）和《21世纪行动议程》，154个国家签署了《气候变化框架公约》，148个国家签署了《保护生物多样性公约》。大会还通过了有关森林保护的非法性文件《关于森林问题的政府声明》。大会指出和平、发展和保护环境是互相依存、不可分割的，世界各国应在环境与发展领域加强国际合作，为建立一种新的、公平的全球伙伴关系而努力^[6]。

综合以上观点，可持续发展的主要思想是：在生态系统涵容能力约束下，在不损害后代人利益的情况下，在不降低环境质量和自然资源基础条件下，尽量减少能源和资源消耗，改善人类生活品质，使人类的生存环境得以持续。可持续发展的核心在于持续和发展。它的内容包括资源和环境、经济、社会三个方面的可持续。

1.1.2 能源可持续发展的含义与研究情况

1. 能源可持续发展的重要性

人类的能源利用经历了从薪柴时代到煤炭时代再到油气时代的演变,在能源利用总量不断增长的同时,能源结构也在不断变化。主要能源时代的变迁,都伴随着生产力的巨大飞跃,极大地推动了人类经济社会的发展。同时,随着人类使用能源特别是化石能源的数量越来越多,能源对人类经济社会发展的制约和对资源环境的影响也越来越明显。

现代经济社会发展建立在高水平物质文明和精神文明的基础上。在现代社会,人们维持生命的食物用能在总能耗中所占的比重显著下降,而生产、生活和交通服务已经成为耗能的主要领域。可以说,没有能源作为支撑,就没有现代社会和现代文明。

传统化石能源是经过长时间的积淀产生的,其总量是固定的,只是在探明和开采的程度上是有余地的,可以使用的剩余能源数量是不确定的。尽管新兴可再生的能源发展迅速,但是新兴可再生能源的稳定性和持续性还有待考虑,因此,可再生能源是否可以完全替代传统能源还是一个问题。此外,与传统能源匹配的各种设施、人员的更替也需要时间,是一个缓慢的过程。因此,在开发研究新能源的同时,充分合理地利用好传统能源是必要且可行的。

作为世界上最大的发展中国家,中国是世界上第一大能源生产国和消费国。随着工业化、城镇化、现代化步伐的加快和全球经济一体化的深入,中国的能源安全、环境保护和由此引发的对外关系处理问题日益严峻,能源的可持续发展越来越受到全社会的广泛关注。理清能源现状、总结能源利用问题、完善能源发展政策尤显重要与紧迫。

2. 能源可持续发展与一般可持续发展

可持续性的基本内容包涵经济、环境与社会三重目标的协调发展^[7]。可持续性问题涉及的范围概括起来有4个层次:(1)全球性问题,如温室气体减排等;(2)地域性问题,如水资源、土地资源、城市规划等;(3)产业性问题,如清洁生产工艺、废物循环利用、节能减排等;(4)技术性问题,如产品设计、过程优化、产品工艺和制造技术等。

能源可持续发展是一般可持续发展的具体应用,是可持续发展理论与方法在现实意义上的表现。一般意义上的可持续发展可以给能源可持续发

展提供指导、借鉴。一般意义上的可持续发展是多个领域包括环境、能源、社会等多个方面可持续的抽象,而环境、能源、社会等领域的可持续是一般意义上的可持续的具体应用,两者之间是具体与抽象的关系^[8]。

能源对于人类社会而言是重要的,是不可或缺的。能源对于发展社会经济是必要的,而且对于绝大多数的工业和商业的财富生产是不可缺少的。能源是摆脱贫困的关键因素,它可以增加人类的财富,提高生活水平。但是能源的本质都是为了人类发展,除了可再生能源(风能、太阳能等)外,对其他能源的结果都是消耗殆尽。能源利用好,可以达到一个健康、高水平,一个可持续的经济和一个清洁的环境。能源的各种形式——煤炭、太阳能、核能、风能或者其他能源,本身而言是没有好或坏的,如何发挥能源最大的价值,尽可能地延长其使用时间才是人类追求的目标^[9]。因此,在这里,将能源可持续发展定义为:在人类社会发展的历程上,能源总和(包括可再生、不可再生等各种能源)能够满足人类社会发展的需要,保证人类对能源的需求,并且不同能源之间能够顺畅衔接起来,避免发生能源供给中断,以达到一种平稳的、持续的能源供给。

可持续发展是研究社会经济发展的目标,也是社会经济发展的指导性原则,给人类社会活动提供了标尺。能源是社会发展的不可缺少的物品,因此,考虑能源的可持续对于经济社会具有重要的意义。在研究方法上,相关的可持续理论是具有借鉴意义的,但是由于是具体领域的研究,能源的特性是不可缺少的,也是必须考虑的重要因素。能源是一个总体概念,是各种能源总和,包括核能、太阳能、风能和传统的化石能源等。能源问题纷繁复杂,不仅是重大的经济和社会问题,而且涉及外交、环境和安全等多个领域,并且已经日益呈现出全球化和政治化的趋势,同时能源涵盖了自然科学、工程科学、管理科学、经济科学多个学科,是一个十分复杂的问题。同时,人类作为社会发展的主体,保证人类对于社会经济发展的需要是首要的,能源作为人类社会发展的必需品,合理有效地使用能源保证社会的发展进程和发展速度是第一位的。能源本身的属性和特性决定了能源的发展是与其他产业发展有着不同的路径。任何一种能源(可再生能源除外)不是取之不尽用之不竭的,因此每种能源的可持续发展不是永远地持续下去,而应该是在整个社会发展的历程中能够起到承上启下的作用。每一种能源发挥其最大的效用,使得人类在能源的使用方面不会出现空缺。这是整个能源产业的历史使命,也是指导具体的能源产业发展的中心思想^[10]。

3. 能源可持续发展的研究机构

目前,世界范围关于能源的研究有很多机构、部门,其中包括美国能源署、BP 公司等各种由政府或者非政府组织的机构。由于能源的范围广阔,各个机构侧重方面不同,以石油为例,有专门研究石油开采的、石油运输的,还有专门研究石油价格的。关于能源这一领域的研究机构、部门、学者数目巨大,在这里,主要讨论研究能源可持续发展方面的机构和部门的一些研究成果。

MIT(麻省理工学院)在 2006 年 9 月成立了 MIT 能源研究所^①,成立的主要目的是帮助改变全球的能源系统,以满足未来的需要,并且改善目前的能源系统,构建未来的桥梁。其中,具体的研究包括能源供应和需求覆盖的所有领域,以及能源安全和能源对环境的影响等问题。

牛津能源研究所成立于 1982 年,是牛津大学的一个独立的研究中心。主要研究跨越国际的能源生产者和消费者之间的关系;生产国的经济发展和周边的经济和政治环境与能源,包括气候变化对所有这些问题的地缘政治影响方面的内容。研究所独立于消费者和生产者,政府和工业界、学术界和决策者,在发言权上更具有独立性和客观性。

上述的两个能源研究中心与一般意义的研究中心不同,他们不再局限于某一具体能源,而是研究很多具体能源,最重要的,他们不再仅仅局限在能源领域,用传统的视角单纯地研究能源本身,而是将能源、经济、社会、环境等不同领域联系起来,从整个社会大的发展背景出发,整体把握能源,考虑更全面。通过阅读这两个研究机构的研究报告和项目报告,可以得出以下结论:目前关于能源的研究范围已经大大扩展了,能源涉及的各个领域的问题都在得以深入分析。同时,很多国家和地区将气候、环境的变化制定成相应的指标,以控制能源消费,调整能源的产业结构。人们将更重视环境、经济等问题,能源的发展受到了约束。也就是说,已经不能局限地分析能源问题,而是要将其综合考虑,这也就是能源可持续发展的具体体现。

除了上述的两个研究机构,目前很多国家、地区和高校也都成立了相关的机构、组织,更为深入地研究能源以及能源涉及的其他领域的问题。像欧盟,每十年就会出台一个能源发展展望手册,对未来的能源发展进行评估,并且根据环境、气候等其他因素考虑应该采取怎样的行为限制能源的消费,

① <http://mitei.mit.edu>。