

- ◎上海市“十二五”重点图书
- ◎当代中国经济实证分析丛书
- ◎本项目获支持高校服务国家重大战略出版工程资助



中国煤炭净进口趋势及其背景下 能源政策调整研究

刘江华 林伯强◎著

上海财经大学出版社

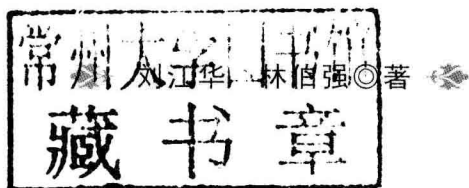
◎上海市“十二五”重点图书

◎当代中国经济实证分析丛书

◎本项目获支持高校服务国家重大战略出版工程资助



中国煤炭净进口趋势及其背景下 能源政策调整研究



图书在版编目(CIP)数据

中国煤炭净进口趋势及其背景下能源政策调整研究/刘江华,林伯强著.
—上海:上海财经大学出版社,2015.8
(当代中国经济实证分析丛书)
ISBN 978-7-5642-2182-9/F·2182

I.①中… II.①刘…②林… III.①煤炭-进口-关系-能源政策-研究-中国 IV.①F426.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 148593 号

□ 责任编辑 袁春玉

□ 封面设计 朱建明

ZHONGGUO MEITAN JINGJINKOU QUSHI JIQI BEIJINGXIA NENGYUAN ZHENGCE TIAOZHENG YANJIU
中国煤炭净进口趋势及其背景下能源政策调整研究

刘江华 林伯强 著

上海财经大学出版社出版发行
(上海市武东路 321 号乙 邮编 200434)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

上海华教印务有限公司印刷装订

2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月第 1 次印刷

710mm×1000mm 1/16 13.75 印张 190 千字

定价:38.00 元

前 言

中国政府承诺到 2020 年时碳强度较 2009 年下降 40%~45%。为了完成这项任务,一方面,中国政府采取了一系列措施以实现能源强度下降,并取得了显著的成效,“十一五”期间能源强度下降了 19%，“十二五”期间能源强度下降了 16%，“十三五”期间预计能源强度还要下降 16%。另一方面,中国政府于 2011 年提出了要向控制能源消费总量的能源战略转变。中国的“十二五”能源规划中提出到 2015 年将全国能源消费总量控制在 40 亿吨标准煤左右,2014 年《国家应对气候变化规划(2014—2020)》也明确强调要实行能源消费总量控制,这标志着中国的能源战略已经从保供给为主转向控制能源消费总量。2014 年 11 月,中美就气候问题发布联合声明,中国计划于 2030 年左右二氧化碳排放达到峰值,且努力早日达峰,并计划届时将非化石能源占一次能源消费的比重提高到 20%左右。所有这些能源和环境的战略规划都不可回避一个基本现实,那就是在中国的一次能源消费结构中 60%为煤炭。因此,中国的所有能源战略实施和气候变化策略应对都必须要考虑煤炭问题的影响。

中国从 1985 年开始超过美国成为世界上第一煤炭生产大国,从 1986 年开始超过美国成为世界上第一煤炭消费大国。长期以来,煤炭在中国能源消费结构中的比重一直都在 60%以上,为支持国民经济的持续快速发展提供了可靠的能源保障。2009 年,中国从一直是“煤炭出口大国”转变为“煤炭净进口国”,而且近年来的净进口量呈现逐年增加趋势。目前,中国煤炭消费量已经占全球煤炭消费的一半以上,在世界煤炭贸易中,中国也是最重

要的力量。因此,在全球应对能源安全和气候变化的大背景下,中国煤炭问题的未来政策取向越来越受到关注。具有如此重要作用的煤炭,中国从持续出口变成了持续进口,其背后的原因是什么?是哪些因素在驱动中国煤炭生产和消费的变化?这样的变化对中国的能源安全和气候变化应对策略具有怎样的冲击?本书旨在回答以上问题,从而阐述中国煤炭从出口变为进口其背后的原因和可能带来的影响。

本书第一章为导论部分。第二章是文献综述。第三章对中国的煤炭资源、供给、需求、价格、贸易和运输等方面进行了介绍。第四章对用 Hubbert 模型对煤炭的产量峰值进行模拟和预测。第五章首先建立一次能源需求和 GDP、能源效率、产业结构、能源价格效应等变量的协整关系,在实证基础上,预测中国一次能源需求量;其次通过马尔科夫模型对中国一次能源消费结构进行预测。第六章讨论了中国煤炭净进口趋势及其形成原因。第七章对中国煤炭净进口的对策进行了分析。第八章衡量了中国煤炭净进口趋势对世界煤炭市场和中国煤炭市场的影响。基于上述分析,第九章对中国煤炭净进口趋势下能源政策的调整进行了研究。第十章提出了若干政策建议。

本书中关于河南省煤炭峰值的分析,部分内容和结论来自 2008 年由林伯强教授主持的厦门大学中国能源经济研究中心和河南省电力公司合作的河南省能源经济与电力发展研究课题,主要参与人员包括刘江华、王锋、姚昕、何晓萍、谢明华、李雪慧、吴张娴、罗汉武等。在此也感谢河南省电力公司对河南省煤炭储量数据的提供和分享。

本书在出版过程中得到了上海财经大学财经研究所的出版资助,在此本书的作者上海财经大学的刘江华助理研究员和厦门大学的林伯强教授表示衷心感谢。最后,作者还要感谢上海财经大学出版社的相关领导以及本书的责任编辑袁春玉老师,他们在本书出版过程中所提出的宝贵意见让本书增色颇多,使我受益匪浅。由于时间紧促,书中难免出现不足,敬请批评、指正。

作者

目 录

前言/1

第一章 导论/1

第一节 选题背景与研究意义/1

第二节 研究思路、研究方法与内容安排/4

第三节 主要贡献与进一步研究方向/8

第二章 文献综述/9

第一节 一次能源需求量和结构预测的文献研究/9

第二节 Hubbert 峰值模型的文献研究/10

第三章 中国煤炭概况/20

第一节 煤炭资源/20

第二节 煤炭供给/30

第三节 煤炭需求/32

第四节 煤炭价格/33

第五节 煤炭贸易/38

第六节 煤炭运输/45

第四章 中国煤炭产量峰值理论及预测/49

- 第一节 中国煤炭供求的统计描述/49
- 第二节 煤炭产量峰值概念/51
- 第三节 模型介绍/53
- 第四节 中国煤炭峰值预测/56
- 第五节 全国及典型省份煤炭产量峰值预测/57
- 第六节 煤炭峰值的影响因素分析/64
- 第七节 本章小结/67

第五章 中国煤炭需求预测/68

- 第一节 中国一次能源消费量预测/72
- 第二节 中国一次能源消费结构预测/75
- 第三节 中国煤炭需求量预测/85
- 第四节 本章小结/86

第六章 中国煤炭净进口趋势及其原因分析/87

- 第一节 中国煤炭进出口情况/87
- 第二节 中国煤炭净进口量预测/88
- 第三节 中国煤炭净进口趋势原因分析/96
- 第四节 本章小结/137

第七章 中国煤炭净进口对策分析/139

- 第一节 国际先进经验的比较与借鉴/140
- 第二节 中国煤电纵向关系安排/148
- 第三节 本章小结/162

第八章 中国煤炭净进口趋势的影响分析/163

第一节 中国煤炭净进口趋势对世界煤炭市场的影响/163

第二节 中国煤炭净进口趋势对中国经济的影响/170

第三节 本章小结/174

第九章 中国煤炭净进口趋势背景下的能源政策调整/176

第一节 中国能源结构调整/176

第二节 中国电力结构调整/188

第三节 本章小结/193

第十章 结论与政策建议/194

第一节 结论/194

第二节 政策建议/195

参考文献/198

第一章

导 论

第一节 选题背景与研究意义

能源在人类社会的生存和发展历史中具有特殊的作用,是人类所有活动的物质基础。在中国的经济增长过程中,能源也起着举足轻重的作用。从发达国家经济发展的历史来看,当一国的经济处于工业化前期和中期时,能源消费会呈现指数增长,且增速很快;但是,当一国的经济发展阶段到了工业化后期或者后工业化时期,能源消费的增速就会下降。同时,在一国经济发展的过程中,工业化的进程会带动城市化进程,从而使城市人口比例增加,这将引发能源需求的快速增长。因此,在工业化和城市化快速发展时期,能源需求具有刚性特征。因此,能源对于一个国家的经济将增长具有非常重要的作用,能源缺乏会制约一个国家的经济发展,从而威胁到经济安全,甚至威胁到国家安全。

中国的一次能源主要包括煤炭、石油、天然气等,但是,在中国的一次能源蕴藏总量中,煤炭占将近 90%;在中国的一次能源消费中,煤炭占 70%以上。因此,对于中国而言,煤炭才是关系到国计民生的最重要的一次能源。

煤炭在中国的工业结构中起着至关重要的作用。2010 年火电装机容量占全国发电装机容量(9.66 亿千瓦)的 73%,火电发电量占全国总发电量的 81%;50%以上的工业燃料用煤炭。

中国是世界上煤炭消费量最大的国家。据 BP(2014)显示,2013 年中国煤炭消费量达到了 36.8 亿吨,占世界煤炭消费总量的 47%。中国高速的经济增长带来的煤炭消费的大幅增加,使得中国正在从传统的煤炭出口大国逐渐转变为煤炭净进口国,而且煤炭净进口量逐年增加:2009 年中国煤炭净进口 1.03 亿吨,2010 年中国煤炭净进口 1.45 亿吨,2011 年中国煤炭净进口 1.68 亿吨,2012 年中国煤炭净进口 2.5 亿吨,2013 年中国煤炭净进口达到了 3.2 亿吨。

中国煤炭资源的分布极不平衡,整体上呈现出西多东少、北多南少的特点。而且中国的煤炭资源分布区域与消费区域分布不协调。从煤炭供给区域来看,2012 年,内蒙古煤炭产量居全国首位,为 10.8 亿吨,占全国产量的 29.6%;山西次之,产量为 9.1 亿吨,占全国产量的 25%;陕西居第三位,产量为 4.6 亿吨。从 2010 年起,内蒙古超过山西成为煤炭产量第一大省,之前一直是山西为煤炭产量最高的省份。煤炭消费分区域来看,山东、山西、河北、内蒙古、河南、江苏是主要的煤炭消费大省,其中,山西、内蒙古消费的煤炭中有很很大一部分是以火电的形式输往其他省份。

中国煤炭生产和消费分布的差异也决定了煤炭运输的重要性。目前,煤炭运输主要以铁路运输和公路运输为主,2010 年,全年煤炭总消费的 50%都通过铁路运输来完成;2011 年,全国铁路运输煤炭 23 亿吨,占煤炭总消费量的 60%。受煤炭运力的局限,煤炭的利用和运输形式也在发生变化,如由煤炭输出改为“就地转化”,即通过“煤—电”和“煤—煤化工”来完成煤炭的利用。

2009~2012 年经历了煤炭价格的上涨,2012 年~2015 年,煤炭价格则整体处于下降趋势。中国煤炭供求失衡导致煤炭价格波动。从 2007 年开始,持续了 50 多年的产运销煤炭订货会退出了历史舞台,让位给市场供求

关系来配置煤炭资源。在这种背景下,供求关系成为煤价走势的主要决定因素。四大主要的煤炭消费行业——电力、冶金、化工和建材——的快速发展使得煤炭需求不断增长。在煤炭供给方面,国家为了提高煤炭生产效率、限制煤炭产能快速增长而关停小煤矿,再加上铁路“瓶颈”的存在,加剧了煤炭供求失衡,从而进一步推动了煤炭价格的上涨。到2012年,中国经济增长放缓,经济进入“新常态”,从而使煤炭需求下降;同时,世界煤炭供给充足,国际煤炭价格较低,供需两方面的原因导致中国煤炭价格在2012年后开始下降。

主要污染物如二氧化硫、氮氧化物等导致的空气污染的本质在于化石能源的燃烧,而在中国,煤炭的燃烧则是空气污染的主要来源。在中国的煤炭消费量中动力煤占85%以上,也就是说,大部分煤炭是通过直接燃烧提供热量的方式来进行使用的,如火力发电、工业锅(窑)炉、民用取暖和家庭炉灶等。在热能被人类利用的同时,煤炭燃烧的排放物对环境造成了污染。煤炭燃烧会产生烟尘,烟尘是PM2.5形成过程中的主要附着物;煤炭燃烧造成的灰渣要占用土地,而且可能会污染地下水。二氧化硫和氮氧化物与水汽结合后排入大气,随降水落下生成酸雨,形成大面积的酸雨区。煤炭燃烧后形成的大量一氧化碳转化为二氧化碳形成温室效应,将影响全球气候变化。^①

中国目前正处于工业化和城市化进程中,快速的经济增长带来大量的能源资源消费和污染物排放。在这一背景下,对中国煤炭的供给和需求、净进口的趋势及其原因、影响和对策做一个深入细致的讨论是非常有必要而且也是很有意义的。本书正是在这一现实背景下来探讨中国煤炭资源问题,未来中国煤炭产量和消费量的变化都将对国内能源领域带来巨大的冲击,对中国能源的稳定供应、能源安全都有深远的影响,进而影响中国经济的可持续发展和国民的生活保障问题。本书旨在通过构建科学的数理模型来模拟和预测中国煤炭产量和需求量,得出中国煤炭净进口量的估计,对中

① 茅于軾、盛洪、杨富强等,煤炭的真实成本[M].北京:煤炭工业出版社,2008.

国煤炭净进口的原因和影响进行进一步分析,最后将碳强度约束加入中国未来的经济和能源发展战略框架内,在保证经济增长与碳排放双重约束下对中国能源政策的调整提出若干针对性的政策建议。

第二节 研究思路、研究方法与内容安排

一、研究思路

煤炭在中国经济增长过程中的重要性不言而喻,煤炭也将是支撑未来中国经济持续增长最重要的能源动力。但是,目前中国一次能源消费以煤炭为主的现状是不可持续的:一方面,因为煤炭本身是不可再生资源,尽管中国煤炭的资源量比较大,但是,煤炭产量仍然受到储量限制,煤炭资源也是越用越少;另一方面,在所有一次能源中煤炭是等热量二氧化碳排放最多的一种能源,寻求气候变化适应政策的大背景也不允许中国再像以前那样粗放式地利用煤炭资源。因此,利用 Hubbert 峰值模型对中国的煤炭峰值情况进行研究,从而使我们对煤炭未来可以使用的程度有一个了解,进而本书对中国的煤炭净进口趋势进行预测,最后结合经济增长诉求和碳排放的双重约束来思考中国未来能源政策的调整。

二、研究方法与研究内容

本文采用逻辑演绎法、理论分析法、比较分析法、情景分析法和计量分析法,将定性分析法与定量分析法相结合进行课题研究。

1. 逻辑演绎法

本书通过对煤炭相关数据的处理、归纳和比较,对中国煤炭消费和生产的现状进行深入剖析,对中国煤炭净进口趋势进行逻辑演绎;通过数据归纳分析与比较,对中国一次能源消费量和一次能源消费结构进行分析,对形成煤炭净进口的根本原因、直接原因与产业层面的原因加以分析和阐述。用



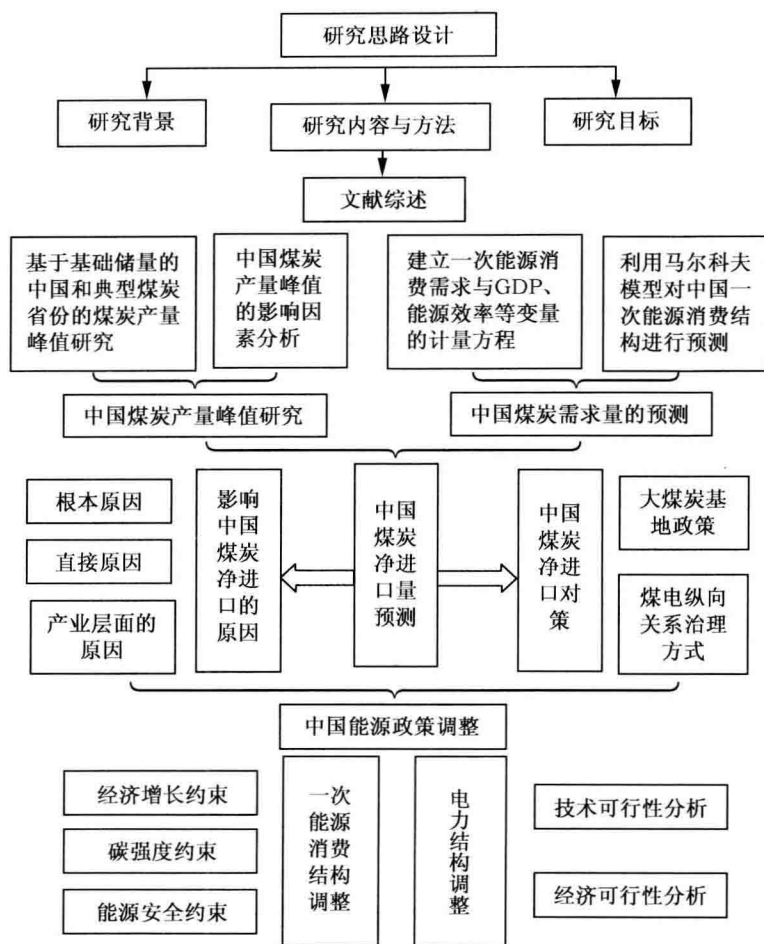


图 1-1 研究思路

科学的方法和视角分析中国的煤炭消费现状和未来的前景,重新审视在面临碳强度约束和能源安全约束下中国能源政策的架构。

2. 理论分析法

本书利用 Hubbert 峰值理论,通过对中国煤炭峰值和煤炭需求预测得到未来中国煤炭净进口量,进而对中国未来持续的煤炭净进口趋势的原因进行理论分析,探索造成煤炭净进口趋势的根本原因、直接原因和产业层面

的原因,并基于这一研究结论提出解决问题的思路与方法,对未来中国的能源政策调整提出政策建议。

3. 比较分析法

本书对发达国家治理煤电关系的方式进行了比较和总结,以美国、加拿大、澳大利亚等国作为研究的比较对象国,将美国以煤电双方签订长期合同为主要治理方式、加拿大的煤电联动、澳大利亚的煤电一体化的实施情况进行对比研究,为中国的煤电治理方式寻求借鉴意义。

4. 情景分析法

本书对满足经济增长和碳排放约束的电力结构进行估算,分了两种情景:第一种是天然气发电比例不变,第二种是可再生能源发电比例不变,从而得出不同的满足碳约束的结构,然后再从中选择成本最优的电力结构。

5. 计量分析法

本书在归纳分析和理论分析的基础上,构建了包括煤炭净进口量、煤炭产业集中度等指标,结合计量实证方法来论证主要观点。其中,包括时间序列的协整分析、因果关系分析、马尔科夫模型、投入产出模型、DEA 模型等。

本文共分为十章:

第一章概述了研究背景、选题意义、研究思路、研究方法、内容安排、贡献之处以及进一步拓展研究的方向。

第二章是文献综述。对关于一次能源需求量和一次能源结构预测的文献和 Hubbert 峰值理论的文献进行了综述。

第三章对中国煤炭的情况进行简要的介绍,包括煤炭资源、煤炭供给、煤炭需求、煤炭价格、煤炭贸易和煤炭运输 6 个方面,为后面的研究提供事实材料基础。

第四章对中国煤炭产量峰值进行预测。首先阐述了中国煤炭供给和需求的现状,然后对煤炭峰值的概念和 Hubbert 模型进行介绍,使用 Hubbert 峰值模型对中国煤炭产量的历史数据进行拟合并预测出中国的煤炭峰值,并对中国煤炭峰值的影响因素进行分析,为后面煤炭净进口指标的构建提

供铺垫。

第五章对中国煤炭需求进行预测。首先,建立一次能源需求和 GDP、能源效率、产业结构、能源价格效应等变量的协整关系,在实证基础上预测中国一次能源需求量;其次,通过马尔科夫模型对中国一次能源消费结构进行预测。

第六章讨论中国煤炭净进口趋势及其形成原因。首先,结合前两章煤炭产量峰值和煤炭需求的预测结果,得出煤炭净进口的趋势,然后通过国际比较讨论该结果的合理性和可能性。在此基础上,对中国煤炭净进口的趋势从根本原因、直接原因和产业层面原因三个视角进行深入的挖掘和分析。

第七章对中国煤炭净进口的对策进行分析。第五章从三个层面(即根本原因、直接原因和产业原因)对中国煤炭净进口趋势的原因进行了研究,本章主要从产业层面对煤炭净进口对策进行分析,通过对国际发达国家的煤电关系的治理经验得出对中国借鉴之处,并详细讨论了中国煤电纵向关系的现状和改革的方向。

第八章衡量了中国煤炭净进口趋势对世界煤炭市场和中国煤炭市场的影响。通过理论分析法、逻辑演绎法和投入产出法对中国煤炭净进口趋势对世界煤炭市场和中国煤炭市场的影响进行了深入探析。

第九章对中国煤炭净进口趋势下能源政策的调整进行了研究,主要集中在一次能源消费结构调整和电力结构调整两个方面。在一次能源消费结构调整方面,本书采用了经济增长约束、碳排放约束和能源安全三重约束,构建出满足三重约束的一次能源消费结构。在电力结构调整方面,本书采用了全生命周期发电燃料的碳排放数据来对中国电力结构进行调整。

第十章从煤炭产量峰值的影响因素、煤炭需求的制约因素、煤炭净进口的对策等方面给出了主要结论与政策建议。

第三节 主要贡献与进一步研究方向

与以往的文献研究相比,本书有如下改进:首先,从不可再生资源的消耗规律的角度运用 Hubbert 峰值模型对中国的煤炭产量峰值进行研究,结果表明在运用中国煤炭基础储量数据时,即峰值将在 2036 年(2040 年)到来,峰值产量 48(58)亿吨原煤,并对影响中国煤炭峰值的主要影响因素——煤炭储量、回采率和政策因素进行了敏感性分析,结果表明储量每增加 100 亿吨,峰值产量增加不超过 1 亿吨,峰值年份增加 1 年,敏感系数大约为 1%,属于非敏感性因素;回采率和政策因素是两个敏感性比较强的因素。这是对 Hubbert 峰值模型研究的拓展,可以通过 Hubbert 峰值曲线的移动来放松 Hubbert 峰值模型的假设条件,加入其他影响因素,从而使得该模型更加贴合实际。其次,现有文献在进行能源政策调整研究时大多只考虑经济增长约束和碳排放双重约束,本书在此基础上加入了能源安全约束,从而提出满足经济增长、碳排放和能源安全三重约束的一次能源消费结构。最后,既往的对电力结构进行研究的文献大多使用的是发电燃料的直接成本和碳排放数据,本书采用全生命周期的发电燃料的成本和碳排放数据来构建出满足碳排放约束的、成本最优的电力结构。

当然,受样本数据和作者能力的限制,本书尚有不足之处。本书作为个人对煤炭问题研究的起点,目前的探索也都属于相对宏观视角的问题。在本书的研究基础上,很多方面都有进一步深入研究的空间,比如在 Hubbert 模型中加入经济变量(如价格等)或将 Hubbert 模型嵌入到宏观经济模型中以使结果更加接近于现实经济情况。另外,比如对中国煤电矛盾的研究,由于目前煤电一体化中企业一体化前后的财务数据对比量还很少,尚无法通过对数据进行分析来说明一体化对煤电企业财务状况的影响和对煤电矛盾解决情况的评估等,而这些都将作为本人未来研究的重点突破方向等。

第二章

文献综述

第一节 一次能源需求量和结构预测的文献研究

国内外许多学者和机构都对一次能源需求进行过广泛研究,一次能源需求的研究方法也比较丰富。Lu(2009)利用灰色预测模型对中国台湾各个部门的能源需求进行研究;Iniyan(2006)利用 MEM(Modified Econometric Mathematical)模型,选取经济、技术、环境 3 个因素作为变量对印度的能源需求进行分析;钟颖和汪秉文(2004)基于遗传算法的 BP 神经网络对时间序列预测问题展开研究;Liu(2004)利用广义矩估计动态面板数据法对 OECD 国家的能源价格以及能源需求的收入弹性进行预测;Lee(2005)对发展中国家能源需求与 GDP 的关系进行了协整分析,得到各个国家均为正向的 GDP—能源消费弹性;林伯强(2001)的研究结果显示,GDP、人口与电力消费正相关,能源效率、产业结构与电力呈负相关关系。实践表明,在以上诸多方法当中,协整方法是相对来讲使用范围广泛的方法,本书也采用协整方法对一次能源需求进行预测。

对于能源结构的预测,在目前研究领域中最可操作的方法并不多,马尔科