



“十三五”国家重点图书出版规划项目



GETTING ENERGY PRICES RIGHT
From Principle to Practice

Ian Parry Dirk Heine Eliza Lis and Shanjun Li

正确设定能源价格
从原则到实践

〔美〕伊恩·帕里 德克·海因 埃莉莎·利斯 李善军 著

张彦通 南雁 孙立 王琼 译



“十三五”国家重点图书出版规划项目



GETTING ENERGY PRICES RIGHT
From Principle to Practice

Ian Parry Dirk Heine Lis and Stanjun Li

常州大学图书馆
藏书章

正确设定能源价格
从原则到实践

〔美〕伊恩·帕里 德克·海因 埃莉莎·利斯 李善军 著

张彦

辽宁省版权局著作权合同登记号：06-2016-05

Getting Energy Prices Right: From Principle to Practice by Ian Parry, Dirk Heine, Eliza Lis,
and Shanjun Li

Copyright©2014 International Monetary Fund

All rights reserved

Simplified Chinese rights arranged through CA-LINK International LLC (www.ca-link.com)

图书在版编目(CIP)数据

正确设定能源价格：从原则到实践 / (美)伊恩·帕里(Ian Parry)等著；张彦通等译.
—大连：东北财经大学出版社，2018.4

(低碳智库译丛)

ISBN 978-7-5654-3029-9

I. 正… II. ①伊… ②张… III. 能源价格-研究 IV. F407.2

中国版本图书馆IP数据核字(2017)第324824号

东北财经大学出版社出版发行

大连市黑石礁尖山街217号 邮政编码 116025

网 址: <http://www.dufep.cn>

读者信箱: dufep@dufe.edu.cn

大连永盛印业有限公司印刷

幅面尺寸: 170mm×240mm 字数: 182千字 印张: 13.25

2018年1月第1版

2018年1月第1次印刷

责任编辑: 李 季 徐 群

责任校对: 田玉杰

封面设计: 冀贵收

版式设计: 钟福建

定价: 38.00元

教学支持 售后服务 联系电话: (0411) 84710309

版权所有 侵权必究 举报电话: (0411) 84710523

如有印装质量问题, 请联系营销部: (0411) 84710711

“低碳智库译丛”编委会

“低碳智库译丛”总序

主 任

何建坤

委 员

于宏源 王有强 史 丹 刘燕华 齐 晔 齐绍洲
齐建国 吴力波 邹 骥 张有生 张希良 张彦通
周大地 范 英 胡 敏 蒲宇飞 潘家华

“低碳智库译丛”总序

气候变化是当前人类面临的重大威胁，危及地球生态安全和人类生存与发展。采取应对气候变化的智慧行动可以推动创新、促进经济增长并带来诸如可持续发展、增强能源安全、改善公共健康和提高生活质量等广泛效益，增强国家安全和国际安全。全球已开展了应对气候变化的合作进程，并确立了未来控制地表温升不超过 2°C 的目标。其核心对策是控制和减少温室气体排放，其中主要是化石能源消费的 CO_2 排放。这既引起新的国际治理制度的建立和发展，也极大地推动了世界范围内能源体系的革命性变革和经济社会发展方式的转变，低碳发展已成为世界潮流。

自工业革命以来，发达国家无节制地廉价消耗全球有限的化石能源等矿产资源，完成了工业化和现代化进程。在创造其当今经济社会高度发达的“工业文明”的同时，也造成世界范围内化石能源和金属矿产资源日趋紧缺，并引发了以气候变化为代表的全球生态危机，付出了严重的资源和环境代价。在全球应对气候变化减缓碳排放背景下，世界范围内正在掀起能源体系变革和转型的浪潮。当前以化石能源为支柱的传统高碳能源体系，将逐渐被以新能源和可再生能源为主体的新型低碳能源体系所取代。人类社会的经济发展不能再依赖地球有限的矿物资源，也不能再过度侵占和损害地球的环境空间，要使人类社会形态由当前不可持续的工业文明向人与自然相和谐、经济社会与资源环境相协调和可持续发展的生态文明的社会形态过渡。

应对气候变化，建设生态文明，需要发展理念和消费观念的创新：要由片面追求经济产出和生产效率为核心的工业文明发展理念转变到人与自然、经济与环境、人与社会和谐和可持续发展的生态文明的发展理念；由过度追求物质享受的福利最大化的消费理念转变为更加注重精神文明和文化文明的健康、适度的消费理念；不再片面地追求 GDP 增长的数量、个人财富的积累和物质享受，而是全面权衡协调经济发展、社会进步和环境保护，注重经济和社会发展的质量和效益。经济发展不再盲目向自然界摄取资源、排放废物，而要寻求人与自然和谐相处的舒适的生活环境，使良好的生态环境成为最普惠的公共物品和最公平的社会福祉。高水平的生活质量需要大家共同拥有、共同体验，这将促进社会公共财富的积累和共享，促进世界各国和社会各阶层的合作与共赢。因此，传统工业文明的发展理论和评价方法学已不能适应生态文明建设的发展理念和目标，需要发展以生态文明为指导的发展理论和评价方法学。

政府间气候变化专门委员会（IPCC）第五次评估报告在进一步强化人为活动的温室气体排放是引起当前气候变化的主要原因这一科学结论的同时，给出全球实现控制温升不超过 2℃ 目标的排放路径。未来全球需要大幅度减排，各国经济社会持续发展都将面临碳排放空间不足的挑战。因此，地球环境容量空间作为紧缺公共资源的属性日趋凸显，碳排放空间将成为比劳动力和资本更为紧缺的资源和生产要素。提高有限碳排放空间利用的经济产出价值就成为突破资源环境制约、实现人与自然和谐发展的根本途径。广泛发展的碳税和碳市场机制下的“碳价”将占用环境容量的价值显性化、货币化，将占用环境空间的社会成本内部化。“碳价”信号将引导社会资金投向节能和新能源技术，促进能源体系变革和经济社会低碳转型。能源和气候经济学的发展越来越关注“碳生产率”的研究，努力提高能源消费中单位碳排放即占用单位环境容量的产出效益。到 2050 年世界 GDP 将增加到 2010 年的 3 倍左右，而碳排放则需要减少约 50%，因此

碳生产率需要提高6倍左右,年提高率需达4.5%以上,远高于工业革命以来劳动生产率和资本产出率提高的速度。这需要创新的能源经济学和气候经济学理论来引导能源的革命性变革和经济发展方式的变革,从而实现低碳经济的发展路径。

经济发展、社会进步、环境保护是可持续发展的三大支柱,三者互相依存。当前应对气候变化的关键在于如何平衡促进经济社会持续发展与管理气候风险的关系。气候变化使人类面临不可逆转的生态灾难的风险,而这种风险的概率和后果以及当前适应和减缓行动的效果都有较大的不确定性。国际社会对于减排目标的确立和国际制度的建设是在科学不确定情况下的政治决策,因此需要系统研究当前减缓气候变化成本与其长期效益之间的权衡和分析方法;研究权衡气候变化的影响和损害、适应的成本和效果、减缓的投入和发展损失之间关系的评价方法和模型手段;研究不同发展阶段国家的碳排放规律及减缓的潜力、成本与实施路径;研究全球如何公平地分配未来的碳排放空间,权衡“代际”公平和“国别”公平,从而研究和探索经济社会发展与管控气候变化风险的双赢策略。这些既是当前应对气候变化的国际和国别行动需要解决的实际问题,也是国际科学研究的重要学术前沿和方向。

当前,国际学术界出现新气候经济的研究动向,不仅关注气候变化的影响与损失、减排成本与收益等传统经济学概念,更关注在控制气候风险的同时实现经济持久增长,把应对气候变化转化为新的发展机遇;在国际治理制度层面,不仅关注不同国家间责任和义务的公平分担,更关注实现世界发展机遇共享,促进各国合作共赢。理论和方法学研究在微观层面将从单纯项目技术经济评价扩展到全生命周期的资源、环境协同效益分析,在宏观战略层面将研究实现高效、安全、清洁、低碳新型能源体系变革目标下先进技术发展路线图及相应模型体系和评价方法,在国际层面将研究在“碳价”机制下扩展先进能源技术合作和技术转移的双赢机制和分析方

法学。

我国自改革开放以来，经济发展取得举世瞩目的成就。但快速增长的能源消费不仅使我国当前的CO₂排放已占世界1/4以上，也是造成国内资源趋紧、环境污染严重、自然生态退化严峻形势的主要原因。因此，推动能源革命，实现低碳发展，既是我国实现经济社会与资源环境协调和可持续发展的迫切需要，也是应对全球气候变化、减缓CO₂排放的战略选择，两者目标、措施一致，具有显著的协同效应。我国统筹国内国际两个大局，积极推动生态文明建设，把实现绿色发展、循环发展、低碳发展作为基本途径。我国自“十一五”以来制定实施并不断强化积极的节能和CO₂减排目标及能源结构优化目标，并以此为导向，促进经济发展方式的根本性转变。我国也需要发展面向生态文明转型的创新理论和分析方法作为指导。

先进能源的技术创新是实现绿色低碳发展的重要支撑。先进能源技术越来越成为国际技术竞争的前沿和热点领域，成为世界大国战略必争的高新科技产业，也将带来新的经济增长点、新的市场和新的就业机会。低碳技术和低碳发展能力正在成为一个国家的核心竞争力。因此，我国必须实施创新驱动战略，创新发展理念、发展路径和技术路线，加大先进能源技术的研发和产业化力度，打造低碳技术和产业的核心竞争力，才能从根本上在全球低碳发展潮流中占据优势，在国际谈判中占据主动和引导地位。与之相应，我国也需要在理论和方法学研究领域走在前列，在国际上发挥积极的引领作用。

应对气候变化关乎人类社会的可持续发展，全球合作行动关乎各国的发展权益和国际义务。因此相关理论、模型体系和方法学的研究非常活跃，成为相关学科的前沿和热点。由于各国研究机构背景不同，思想观念和价值取向不同，尽管所采用的方法学和分析模型大体类似，但各自对不同类型国家发展现状和规律的理解、把握和判断的差异，以及各自模型运

行机理、参数选择、政策设计等主观因素的差异，特别是对责任和义务分担的“公平性”的理念和度量准则的差异，往往会使研究结果、结论和政策建议产生较大差别。当前在以发达国家研究机构为主导的研究结果和结论中，往往忽略发展中国家的发展需求，高估了发展中国家减排潜力而低估了其减排障碍和成本，从而过多地向发展中国家转移减排责任和义务。世界各国因国情不同、发展阶段不同，可持续发展优先领域和主要矛盾不同，因此各国向低碳转型的方式和路径也不同。各国在全球应对气候变化目标下实现包容式发展，都需要发展和采用各具特色的分析工具和评价方法学，进行战略研究、政策设计和效果评估，为决策和实施提供科学支撑。因此，我国也必须自主研发相应的理论框架、模型体系和分析方法学，在国际学术前沿占据一席之地，争取发挥引领作用，并以创新的理论和方法学，指导我国向绿色低碳发展转型，实现应对全球气候变化与自身可持续发展的双赢。

本译丛力图选择翻译国外最新、最有代表性的学术论著，便于我国相关科技工作者和管理干部掌握国际学术动向，启发思路，开阔视野，以期对我国应对全球气候变化和国内低碳发展转型的理论研究、政策设计和战略部署有参考和借鉴作用。

何建坤

2015年4月25日

前言

在过去的100年中，全球生活标准有了极大提高，如果没有储量巨大的化石燃料所提供的能源，这些成就是难以想象的。然而，化石能源的过量使用，也带来了很大的副作用，并导致了诸多的社会、政治和经济的问题。现在我们需要做的是，在持续减贫和促进包容性增长的同时，努力寻找能源的多元化途径和降低能耗的方法。在这方面，国际货币基金组织（以下简称“基金组织”）一直在积极开展工作。

诚然，关注能源政策并不是基金组织新近开辟的领域。多年来，我们一直在强调通过减少对有害燃料的补贴提升财政收益，当然这也是着眼于为纳税人省钱。但是，不论是从环境恶化、食品价格上涨的角度，还是从有关气候变化的威胁角度，随着能源消耗的副作用达到空前严峻的水平，基金组织正持续加大这方面的工作力度。

在应对能源挑战方面，政策制定者有多种选择方案。鉴于价格对经济行为具有巨大的引导作用，运用基础的税收工具调节能源价格就变得异常重要。“正确设定能源价格”意味着对化石能源的税收应该设定一个合理的水平，从而使能源价格能够反映其对环境的损害程度。

这个经济学原理大家是能够接受的，但要付诸实践，却是一项充满智慧的挑战，本书正是在这方面作出了独特的贡献。作者在尝试对能源消耗的环境影响进行定量测算后，提出了一套能够平衡环境收益和成本支出的燃油税体系，并针对不同国家的情况进行了逐一核校。根据对数据的谨慎选择，本书对150多个国家的合理燃油税进行了测算，并提出了未来继续完善和调整的测算框架。

结果表明，不论是发达国家、新兴国家，还是发展中国家，在“正确设定能源价格”的征程中都还处于起步阶段。测算结果还显示，即使不考

虑气候变化因素，仅区域性空气污染损害、交通拥堵成本及潜在收益（对其他税收的替代收益）等已足够支撑更高的燃油税。

本书提供的这些工具和思路对我们无疑将有巨大的帮助，使我们有能力探索更加有效的能源定价机制。当然，这也为经济持续、强劲和包容性的增长提供了可能。

克里斯蒂娜·拉加德
国际货币基金组织总裁

▼ 缩 写

℃	摄氏度
CO ₂	二氧化碳
ETS	排放交易体系
EU	欧盟
FASST	快速场景筛选工具
GHG	温室气体
GJ	吉焦（十亿焦耳）
IPCC	政府间气候变化专门委员会
NO _x	氮氧化物
PAYD	驾驶付费
PM	颗粒物
PM2.5	直径小于 2.5 微米的颗粒物
ppm	百万分之
R&D	研发
SCC	碳的社会成本
SO ₂	二氧化硫
U.K.	英国
U.S.	美国
VOT	出行时间价值

目 录

第1章 给政策制定者的建议概要 /1

1.1 背 景 /1

1.2 方 法 /4

1.3 主要结论 /5

1.4 结论提要 /8

1.5 本书概览 /8

参考文献 /10

第2章 能源体系、环境问题以及现行财税政策：概述 /11

2.1 能源体系概览 /11

2.2 对环境的副作用 /16

2.3 影响能源和交通运输的现行财税政策 /27

参考文献 /31

第3章 “正确设定能源价格”财税政策的基本原则和设计 /34

3.1 环保政策工具的选项 /35

3.2 进一步的设计问题 /48

3.3 小 结 /64

参考文献 /66

第4章 燃料使用的污染损害测算 /70

4.1 二氧化碳损害 /70

4.2 区域性空气污染损害 /73

4.3 小 结 /96

参考文献 /108

第5章 机动车非污染性损失测算 /112

5.1 交通拥堵成本 /112

5.2 交通事故成本 /123

5.3 道路损坏成本 /128

5.4 小 结 /129

参考文献 /142

第6章 合理能源税及其影响 /145

6.1 矫正性税额估算 /145

6.2 影 响 /154

6.3 小 结 /158

参考文献 /192

第7章 要点概括 /193

给政策制定者的建议概要

在很多国家，很多的能源政策都是错误的。这些能源政策的设定并没有反映出环境损害、全球变暖、空气污染以及机动车使用所产生的各种各样的负面影响。正因为如此，很多国家的财政收入主要是从产业生产和资本积累的直接税收方面收取，却很少从能源消耗的税收方面收取。

本书重在关注如何正确制定能源价格。要矫正能源消费对环境侧的影响，财政政策必须发挥主要核心作用。本书的主要目的是，通过建立一套测定能源价格的可操作的方法和工具，试图将这一原则推向实践。本书对 156 个国家在煤炭、汽油、天然气和柴油方面的税费进行了评估，使其更真实地反映环境成本。本书提出的政策建议的核心思想是，税收（包括类似的税收政策）可以影响经济行为。这同烟草税可以阻止烟草过度消费的道理一脉相承，恰当的能源税可以起到阻止人们对有损环境的能源过度消费的作用。

1.1 背景

在工商业生产中，能源是重要的生产资料，同时能源也是重要的终端消费品。但是，能源的消费也会产生额外的环境影响以及其他副作用，并伴随着潜在的、巨大的经济成本。比如：

- 如果任其发展，到 21 世纪末，空气中二氧化碳（CO₂）和其他温室气体的集聚将会导致全球温度升高 3℃~4℃（IPCC，2013）。从历史标准

来看，这种级别的温度变化是很大的，会构成巨大的风险。

- 空气污染，特别是化石燃料燃烧造成的污染，在全球范围内造成每年超过 300 万未成年人的死亡，并造成美国 GDP 的 1% 和中国 GDP 的 4% 的损失（国家研究理事会，2009；世界银行和中国国家环境保护部，2007；世界卫生组织，2013）。

- 机动车的过度使用导致道路拥挤和事故伤亡。以伦敦为例，高峰期机动车的交通拥堵会造成复合损失。据估算，每升汽油（每加仑 38 美元）燃烧产生了相当于 10 美元的复合损失。而在全世界范围内，交通事故会造成约 120 万人的死亡（Parry 和 Small，2009；世界卫生组织，2013）。

1.1.1 财政政策的必要性

考虑到燃料消耗问题的严重性，强调对政策工具的设计就显得非常重要。从理论上讲，这些政策应该遵循下列原则：

- 有效性原则，利用一切可能和机会减少环境损害，动员民间资本投资清洁技术。

- 低成本原则，以最低的经济成本实现最大的环保目标。

- 平衡性原则，努力追求环境改善的成本和收益的平衡，使净收益最大化。

这三个原则的应用，对于平衡环境保护和经济增长之间的关系，以及提升对持续和扩大政策效能的预期都是至关重要的。财政政策工具以及类似的政策工具（主要是具有定额拍卖性质的排放交易体系）能够完全满足这些原则（当然需要辅以其他补充性措施，如在交通运输基础设施方面的研究、开发与投资）。

财政政策直接对环境损害的源头发力，这有助于减少能源消费对环境损害的可能性范围。这些工具的应用也可以产生实实在在的财政收益，只要有效利用这些财政政策，特别是通过税收政策减少对经济活动的扭曲影响，就能够以最小的经济代价实现最佳的环境保护目的。最后，如果这些财政政策能够反映全部的环境损害，不仅可以避免对经济发展造成过重的负担，还可以在全球范围内促进环境改善。

1.1.2 正确定价

“正确定价”是一种最简便的财政工具，可以确保企业和消费者的燃料

消费价格反映其全部社会成本，这就需要一套有效的、正确的税制调整燃料的市场价格。在实践中，很多国家不但没有征收与环境损害有关的税费，反而通过补贴的办法鼓励对化石能源的使用。而在其他国家，即使有相关的政策，能源税也没有明确指向是源于其对环境的破坏，其税收水平也没有恰当地反映其对环境的破坏程度。很显然，这方面的政策有很大的改进空间，但是，不论是在实践上，还是在理论上，都会面临巨大的挑战。

从实践的角度来看，提高能源价格会增加家庭和企业的经济负担，即使制定有明确指向的补偿机制，也会受到强烈抵制。这些挑战不可低估，远超出了本书谈论的范围。

1.1.3 有效设置能源税

为了有效降低与能源消费有关的二氧化碳排放、区域性空气污染，以及机动车使用造成的其他副作用，能源税的设置应考虑下列三个基本内容：

- 对化石燃料征税，因其直接向空气中排放二氧化碳（或者可以直接对其征收排放税）。但是，有些国家（特别是那些低收入和低排放的国家）的政府以各种理由拒绝强制收取这种税费。

- 对使用燃料进行发电、供暖，以及对其他固定污染源征收额外费用。这类燃料的消费是区域性空气污染的主要元凶，正是这些燃料的净排放对环境造成了巨大的损害（可测算燃料在燃烧过程中的排放量，对其直接征收排放税）。

- 对机动车征收额外费用，因其造成了区域性空气污染、交通拥堵、交通事故和道路损坏。在理想情况下，这些费用最好按照机动车行驶的里程进行征收（如在繁忙道路的拥堵高峰期）。当然，这样做要依靠逐步改进的科技手段。然而，在此之前，机动车燃油税能够反映其全部的损害成本，也就是这种手段的目的。

实践中，由于受到复杂的政治因素影响，能源税的税基和税率常常偏离上述理想状态，这也说明采取法规性措施的必要性。但是，各国政府要在各种政策选择之间进行权衡，对环境、财政以及其他目标进行有效协调和调整，达成政策之间最大的平衡。本书所能做的第一步工作，就是为不同国家提供某种定量化的矫正能源税体系，从而为相关政策的选取提供参照和分析方法。