

HELI KONGZHI NENGYUAN XIAOFEI ZONGLIANG LILUN YU SHIJIAN

合理控制 能源消费总量 理论与实践

■ 王仲颖 张有生 苏铭◎等著



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

014040527

HELIKONGZHI NENGYUAN XIAOFEI ZONGLIANG LILUN Y

F407.2
22

合理控制 能源消费总量 理论与实践

王仲颖 张有生 苏铭◎等著



北航

C1727805



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

北京

F407.2

22

图书在版编目 (CIP) 数据

合理控制能源消费总量：理论与实践/王仲颖等著.

北京：中国经济出版社，2014.3

ISBN 978-7-5136-2642-2

I. ①合… II. ①王… III. ①能源消费—研究 IV. ①F407.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 137692 号

责任编辑 姜 静

责任审读 贺 静

责任印制 马小宾

封面设计 朱日新

出版发行 中国经济出版社

印 刷 者 北京市媛明印刷厂

经 销 者 各地新华书店

开 本 710mm × 1000mm 1/16

印 张 18.25

字 数 269 千字

版 次 2014 年 3 月第 1 版

印 次 2014 年 3 月第 1 次

书 号 ISBN 978-7-5136-2642-2

定 价 68.00 元

中国经济出版社 网址 www.economyph.com 社址 北京市西城区百万庄北街 3 号 邮编 100037

本版图书如存在印装质量问题，请与本社发行中心联系调换(联系电话:010-68319116)

版权所有 盗版必究(举报电话:010-68359418 010-68319282)

国家版权局反盗版举报中心(举报电话:12390)

服务热线:010-68344225 88386794

前 言

长期以来，我国以高碳能源为主的能源消费总量过快增长，致使能源资源约束不断强化、能源安全风险持续积聚、生态环境破坏日趋严峻、温室气体减排压力日益凸显。同时遭遇这些严重问题，需要统筹考虑，一并解决。党中央、国务院审时度势，高屋建瓴，紧紧抓住此类问题的交会点“能源消费总量”这一关键环节，在“十二五”规划中创造性地提出要“合理控制能源消费总量”，在党的十八大报告中进一步指出要“推动能源生产和消费革命，控制能源消费总量”。

合理控制能源消费总量是一项难度极大的全新工作，在认识上存在广泛的争论，在实践中面临着巨大的挑战，需要创新发展思路，强化顶层设计，积极而又稳妥地推进。基于此，本书紧紧围绕“要不要控”、“控什么”、“控多少”以及“如何控”等重点问题进行深入研究，提出了合理控制能源消费总量的总体思路、控制目标、分解办法、实施重点和长效机制，力图政府部门开展相关工作提供决策参考。为此，本书共安排9个章节，层层推进，环环相扣，系统分析回答上述问题，具体章节安排为：第一章“合理控制能源消费总量的必要性和可行条件”，全面回答了“要不要控”的问题；第二章“我国合理控制能源消费总量的国际背景与启示”，梳理了发达国家为应对能源消费外部性问题所进行的理论探索与实践；第三章“合理控制能源消费总量与经济发展转型”，着重回答了“控

多少”问题；第四章“合理控制能源消费总量与能源发展转型”，重点回答了“控什么”问题；第六章“能源消费总量控制目标分解方法研究”，主要回答了总量目标如何科学分解以及考核问题；第七章“合理控制能源消费总量的实施重点”，主要回答了开展合理控制能源消费总量工作的主要着力点；第八章“合理控制能源消费总量的长效机制研究”，提出了实施合理控制能源消费总量的政策措施。第九章“对浙江省开展合理控制能源消费总量工作的调研”，实地调查了浙江省在合理控制能源消费总量实践中遇到的一些困难、挑战以及探索、创新。此外，第五章“合理控制能源消费总量的基本思路”，在归纳、提炼上述研究结论的基础上，提出了合理控制能源消费总量的总体思路、基本原则、控制对象、控制目标和控制手段选择。

本书的创新研究成果主要有：

第一，全面阐述了“合理控制能源消费总量”的内涵。即合理控制能源消费总量要与“三步走”战略相一致，要符合建设“美丽中国”的新要求，要有利于树立负责任大国的国际形象，要有利于促进社会公平发展，要有利于促进经济发展转型，要有利于推动能源发展转型。

第二，确定了合理的控制目标。设定粗放型发展和敞口式消费、经济社会与能源资源环境协同发展、过度强化气候问题约束三个情景，比选得出2015年我国能源需求总量合理控制目标为40亿~41亿吨标准煤，到2020年为47亿~49亿吨标准煤，2030年为56亿~60亿吨标准煤。

第三，明确了控制对象及控制路线图。提出“有保有压”的合理控制能源消费总量基本思路，核心是要控制化石能源消费，鼓励非化石能源发展，鼓励节约高效利用。近期以控制煤炭为主，中期强化石油控制，远期严格控制所有化石能源。

第四，建立了能源消费总量目标分解和考核评价办法。按照“共同但有区别的责任”原则，建立了“核定基数、省区分类、分类赋值、分省赋值、沟通衔接”指标分解办法，并提出了量化考核方法。

第五，研究提出了合理控制能源消费总量的五大实施重点。即积极推动产业结构优化升级、努力优化产业布局、大力提高能源开发转化效率、着力推进能源利用方式变革、大力发展新能源和可再生能源。

第六，构建了合理控制能源消费总量的长效机制。主要包括：构建法律法规及标准体系、健全管理体系及工作机制、完善考核评价及行政奖惩制度、系统配套相关财税政策、完善市场机制、注重公共服务等。

本书是在国家发改委宏观经济研究院 2012 年度院重点课题《合理控制能源消费总量研究》基础上修订完成的，课题组组长王仲颖研究员和课题技术负责人张有生研究员负责全书统稿与审定，各章撰写分工如下：第一章，苏铭、杨晶、张有生；第二章，杨光、姜鑫民、符冠云、苏铭；第三章，苏铭、杨晶、张有生；第四章，高虎、谢旭轩；第五章，张有生、苏铭、高虎、姜鑫民等；第六章，张有生、苏铭；第七章，张有生、苏铭、杨光；第八章，肖新建、康晓文；第九章，苏铭、杨光、肖新建。

随着研究的不断深入，我们愈加意识到控制能源消费总量研究难度之大、问题之复杂、涉及面之广，限于作者研究水平所限，书中难免有不当和错漏之处，敬请批评指正。

研究工作自始至终得到了国家发改委、国家能源局、国家发改委宏观经济研究院以及国家发改委能源研究所领导、专家的指导与帮助，在此表示衷心的感谢。研究过程中，课题组先后与北京、湖南、广东、江苏、河南、新疆等省区市相关部门领导、专家进行了广泛研讨，还专门赴浙江的杭州、宁波和温州三地开展实地调研，在此对提供帮助的单位和同仁表示衷心感谢！

作者

2013 年 12 月

目 录

CONTENTS

第一章 合理控制能源消费总量研究的必要性和可行条件	1
一、合理控制能源消费总量的观点提出和政策推进	3
二、合理控制能源消费总量的必要性	5
三、合理控制能源消费总量的可行条件	17
四、本章总结	23
第二章 我国合理控制能源消费总量的国际背景与启示	25
一、世界能源发展与问题	27
二、相关理论探索	36
三、具体实践与成效	44
四、对我国的启示与借鉴	64
第三章 合理控制能源消费总量与经济发展转型	71
一、我国经济发展与能源消费关系回顾	73
二、我国经济发展目标和转型要求	80
三、能源消费总量合理控制目标确定	82
四、合理控制能源消费总量能够倒逼经济发展转型	88
五、本章总结	99

第四章 合理控制能源消费总量与能源发展转型	101
一、国外主要国家能源转型经验	103
二、我国能源发展转型战略选择	109
三、合理控制能源消费总量是能源发展转型的现实选择	122
四、控制能源消费总量应体现能源发展转型方向	131
五、深化体制机制改革，保障“合理”控制策略	144
六、本章总结	146
第五章 合理控制能源消费总量的基本思路	149
一、总体思路与基本原则	151
二、控制对象	152
三、控制目标	155
四、控制手段	156
第六章 能源消费总量控制目标分解方法研究	159
一、概述	161
二、总量控制指标分解方法相关研究述评	162
三、合理控制能源消费总量指标区域分解的总体思路	166
四、合理控制能源消费总量指标区域分解方法和结果	167
五、合理控制能源消费总量指标考核方法研究	180
六、保障措施	186
第七章 合理控制能源消费总量的实施重点	189
一、积极推动产业结构优化升级	191
二、努力优化产业布局	194
三、大力提高能源开发转化效率	196

四、着力推进能源利用方式变革	200
五、大力发展新能源和可再生能源	205
第八章 合理控制能源消费总量的长效机制研究	211
一、概述	213
二、构建长效机制的必要性	215
三、典型政策机制评述与借鉴	217
四、长效机制设计的总体思路 and 原则	236
五、构建合理控制能源消费总量长效机制	242
六、体制保障及政策建议	253
第九章 对浙江省开展合理控制能源消费总量工作的调研 ...	257
一、调研背景和目的	259
二、认识上的问题	260
三、实践中的困难	262
四、探索与创新	268
五、对国家推进合理控制能源消费总量工作的启示	271
参考文献	277

第一章

合理控制能源消费总量研究的 必要性和可行条件



《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》提出要“合理控制能源消费总量”，并要求“加快制定能源发展规划，明确总量控制目标和分解落实机制”。十八大报告进一步指出要“推动能源生产和消费革命，控制能源消费总量”。为什么要控制能源消费总量？控制能源消费总量是否可行？本章在梳理合理控制能源消费总量观点提出和政策推进的基础上，尝试对此加以分析和探讨。

一、合理控制能源消费总量的观点提出和政策推进

(一) 观点提出

2006年,国家能源办牵头组织《国家能源发展战略2030》研究,课题组针对此前我国能源强度不降反升、节能减排形势严峻的状况,明确提出我国能源发展必须进行重大战略转变,要转变传统的“按需定供”模式,合理引导能源需求,控制能源消费总量。

房维中(2008)认为,“十一五”规划将五年降低单位GDP能耗20%左右作为约束性指标,对控制能源消费总量增长有重要作用。但他同时指出,“单靠这一指标还不能控制住能源消费总量,因为它还取决于GDP的增长速度。”地方有发展重化工业的强烈冲动,但至于发展重化工业需要多少能源,这些能源从哪里来,会给全国的能源安全和环境安全带来什么影响,这是他们很少考虑甚至根本不加考虑的。现在全国的能源开发已经过度,环境污染和气候变化的威胁在现实生活中已经如此严重,绝不允许重化工业再这样漫无边际的发展。因此,他建议控制能源消费总量的力度应当加大,设定地方能耗增加约束目标。

中国工程院(2009)提出将“节能优先、总量控制”作为未来我国能源发展的战略重点之一,提出要“形成节能优先体制机制,切实控制能源消费增长速度和消费总量”,特别是要在京津冀、长三角、珠三角等能源消费密集区和环境污染重点区域率先实施煤炭消费总量控制,通过环境准入门槛限制高耗能工业发展,加快推进产业结构调整。

（二）政策推进

2010年10月18日中共中央第十七届五中全会审议通过《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十二个五年规划的建议》，明确指出要“合理控制能源消费总量，抑制高耗能产业过快增长，提高能源利用效率”，“促进资源节约型、环境友好型社会建设，提高生态文明水平”。

2011年3月16日十一届全国人大四次会议审议通过《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》，明确将“优化能源结构，合理控制能源消费总量，完善资源性产品价格形成机制和资源环境税费制度，健全节能减排法律法规和标准，强化节能减排目标责任考核，把资源节约和环境保护贯穿于生产、流通、消费、建设各领域各环节”作为转变发展方式的重要政策导向之一来解决经济社会发展中不平衡、不协调、不可持续的问题，并要求“加快制定能源发展规划，明确总量控制目标和分解落实机制”。

国务院〔2011〕26号文《国务院关于印发“十二五”节能减排综合性工作方案的通知》明确提出“合理控制能源消费总量，建立能源消费总量控制目标分解落实机制，制定实施方案……将固定资产投资项目节能评估审查作为控制地区能源消费增量和总量的重要措施……跟踪监测各地区能源消费总量和高耗能行业用电量等指标”，意在与合理控制能源消费总量工作进行有效衔接，相互补充、相互促进。

国务院〔2011〕41号文《国务院关于印发“十二五”控制温室气体排放工作方案的通知》也提出要“合理控制能源消费总量，综合运用优化产业结构和能源结构、节约能源和提高能效、增加碳汇等多种手段……”将合理控制能源消费总量作为大幅度降低二氧化碳（CO₂）排放强度的一个重要支撑。

2012年3月5日，时任国家总理温家宝在《政府工作报告》指出2012年重点工作之一就是“要抓紧制定出台合理控制能源消费总量工作方案，加快理顺能源价格体系”。

2012年11月8日，时任中共中央总书记胡锦涛在中共十八大报告中

提出大力推进生态文明建设,把生态文明建设放在突出地位,要“推动能源生产和消费革命,控制能源消费总量”,进一步强调要加强能源消费总量控制工作。

为了贯彻落实党中央国务院关于合理控制能源消费总量指示精神,国家发展和改革委员会、国家能源局也正积极组织力量,研究制定《“十二五”合理控制能源消费总量工作方案》。

二、合理控制能源消费总量的必要性

自改革开放以来,我国经济保持长期较快发展,创造了“中国奇迹”。但是,我国经济发展方式极为粗放,再加上长期“以需定供”的能源生产供应模式,导致了不加节制的敞口式能源消费,引发了较为严重的能源资源、生态环境及应对气候变化等问题。当前,我国能源消费所面临的外部约束越来越大,仅靠降低单位 GDP 能耗手段难以破解多重约束,必须采取合理控制能源消费总量的统筹协调手段,从根本上解决能源消费过快增长问题,促进经济发展方式转变。

(一) 敞口式能源消费难以为继

1. 能源资源约束日益凸显

我国能源资源总量比较丰富,但人均拥有水平很低。石油和天然气等资源的人均拥有量分别仅为世界平均水平的 7.7% 和 7.1%。随着能源消费继续快速增长,能源开发力度逐步提高,国内资源约束日益凸显。

(1) 我国煤炭资源虽然丰富,但开采条件差,科学开发规模有限

我国煤炭查明资源储量达 1.4 万亿吨,基础储量 2158 亿吨。但是,由于地理地质条件复杂,开采方式以井工为主,导致生态环境和土地资源破坏严重,安全生产问题十分突出,特别是富煤地区大都生态环境脆弱、水资源匮乏,煤炭开发规模大大受限。研究表明,在生态环境和水资源承载力范围内我国煤炭科学产能不宜突破 38 亿吨。当前煤炭产量已超过 35 亿

吨，每年增加1亿多吨，给资源环境带来巨大压力。

(2) 受资源储量及地质地理条件所限，国内石油产量很难大幅增长

截至2011年底，我国石油剩余技术可采储量仅32.4亿吨，储采比仅为16。储量、产量增长潜力有限，其中，东部地区已进入勘探成熟阶段，主力油田已进入高含水、高采出阶段，增储和稳产难度大大增加；虽然西部和海域地区勘探程度低，具有一定的增储、上产潜力，但是限于勘探开发技术要求高、经济性差、生态环境脆弱等条件制约，提高产量具有很多不确定性。另外，非常规石油资源虽然比较丰富，但是丰度不高、品位偏低，其开发受经济性和生态环境约束较大，难以形成较大规模，只能对石油供应起到补充作用。总体分析，我国原油产量大幅增长的空间不大，目前2亿多吨的年产量已基本接近产能上限。

(3) 受资源、技术经济性等因素制约，天然气产量难以满足快速增长的需求

我国常规天然气可采资源量达22万亿立方米（含致密气），但由于我国天然气资源赋存条件差，开采难度大，成本高，常规天然气资源开发合理上限规模仅2500亿立方米/年左右，不足以满足国内快速增长需求。非常规天然气资源丰富，远景资源量约150万亿立方米，然而目前其产量不足天然气总产量的1%，且未来发展存在很多不确定性因素。其中，煤层气预测可采资源量10.9万亿立方米，但其勘探开发受限于资源、技术等因素，现有产量较小、利用率低，未来发展依然障碍重重；页岩气尚处于初期摸索阶段，勘探投入刚刚起步，资源储量不清，地质条件复杂，开发难度较大，关键技术有待突破，近期难以实现商业化生产。

(4) 水力资源丰富，但已开发程度较高，进一步开发难度加大

我国理论水力资源装机容量为6.9亿千瓦，技术可开发装机容量5.4亿千瓦，经济可开发装机容量4.0亿千瓦。截至2011年底，全国水电装机已达2.3亿千瓦（含抽蓄），接近经济可开发装机容量的60%。西南地区以外的大部分地区，水电开发能力已经基本饱和。剩余资源集中在西南地区，这些地方电力负荷较低，进一步发展水电有赖于远距离外送，同时当地生态环境脆弱，开发面临非技术约束加大。此外，一些主要的水力资源

位于国际河流，进一步开发可能会引发国际纠纷，大规模开发存在较大的不确定性。

(5) 铀资源勘探开发程度低，资源条件差，制约核电发展

我国具有良好的铀成矿地质条件，但由于勘查历史短、投入不足等原因，目前勘探程度较低、探明储量较少。而且，已探明铀资源矿床规模普遍偏小、分布分散，品位相对较低，富矿只占 7%。较差的铀资源条件显著制约核电大规模发展。

2. 生态环境持续恶化

(1) 高强度能源开发造成严重生态环境破坏

煤炭开发对生态环境的破坏很大，我国煤矿每年新增采空区超过 4 万公顷，累计已达 100 万公顷左右，70% 的大型矿区均是土地塌陷严重区。煤炭开发已造成西北地区约 245 平方公里范围的水土流失，加剧了当地生态环境脆弱、水资源严重匮乏局面。国内煤矿共有矸石山达 1500 余座，煤矸石存量已达 40 亿吨，占地近 2 万公顷，其中长期自燃矸石山近 400 座，每年因煤矸石自燃排放的有害气体超过 20 万吨，严重影响周边环境和居民健康。

油气开采及炼化同样对环境影响巨大。我国陆上油气开发严重破坏地下水资源，降低地下含水层水位。海上石油储层往往埋藏浅、上覆岩层胶结性差，稍有不慎就对海洋生态环境造成灾难性影响，例如 2011 年渤海湾溢油事件累计造成了近 5500 平方公里海水污染。煤层气、页岩气开采也会带来大面积地下水资源污染问题。石化工业排污环节多、污染物排放种类复杂且毒性大，我国超过 80% 石化项目设在江河水域、人口密集区等环境敏感区域，一旦发生污染物泄漏或生产事故都会造成较大损害。例如，2005 年吉林石化发生爆炸，造成了江水严重污染，沿岸数百万居民生活受到影响。如果继续以生态环境破坏换取能源资源，将产生不可逆转的毁灭性影响。

(2) 能源大量消费导致了严重的环境污染问题

我国二氧化硫 (SO_2)、氮氧化物 (NO_x)、烟尘、人为源大气汞排放

以及可吸入颗粒物长期高居世界首位，绝大部分来自化石能源燃烧。据统计，2010年，我国二氧化硫排放量高达2185万吨，远高于环境容量上限，约为美国的2倍、欧盟的3倍；氮氧化物排放量2274万吨，与美国相当，是欧盟的1.5倍；人为源大气汞排放量占世界的30%以上。我国生态环境污染事件频发，造成巨大经济损失。有研究表明，二氧化硫排放导致我国酸雨面积不断扩大，2010年已超过140万平方公里，占国土面积的1/7，其中重酸雨面积达60万平方公里，东中部省份硫沉降已严重超负荷。早在2000年前后，我国因酸雨造成的经济损失已约占GDP的2%。

机动车燃油产生的氮氧化物是我国城市大气污染的主要来源，长三角、珠三角和京津冀三大经济区已成为氮氧化物污染重灾区。京津冀、长三角、华中地区 and 新疆部分地区颗粒物污染极为严重，可吸入颗粒物正成为城市大气污染的焦点。以北京市为例，PM10平均浓度超出国家标准14%，PM2.5尚无国家标准，问题可能更为突出；由于PM2.5能直接进入人体中，不仅会引发哮喘、支气管炎、心血管等疾病，还可以成为病毒的载体传播呼吸道疾病，危害巨大。如果延续敞口式能源消费，人们生存条件和生活质量将受到极大损害。

3. 能源供应安全风险不断加剧

随着我国能源消费总量持续过大过快增长，国内能源供应已难以满足，我国已从能源净出口国变为净进口国、由单一能源品种进口变为全部品种进口。1993年我国成为石油净进口国，2011年净进口量高达2.6亿吨，对外依存度达56.5%，已超过美国水平；2006年开始进口天然气，2011年进口量达310亿立方米，对外依存度超过23%；2008年由长期的煤炭净出口国转变为净进口国，2011年净进口量达1.6亿吨，居世界第二；铀资源对外依存度也不断扩大。2011年我国能源净进口量已达5.4亿吨标准煤，占能源消费总量比重从2000年的3%上升到2011年的15%。

能源进口风险不断加剧，主要体现在：

第一，世界能源地缘政治形势复杂演变，我国获取海外能源资源难度不断加大。21世纪以来，能源与地缘政治关系越发密切，能源问题成为影