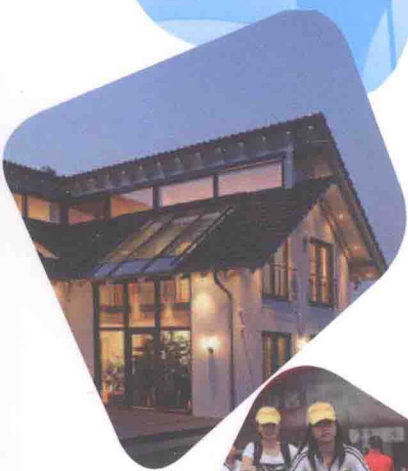


Influencing Factors and
Guiding Policy of
Energy-conservation Behavior of
Urban Residents

城市居民 节能行为影响因素及 引导政策

龙如银 岳婷 著



科学出版社

国家自然科学基金面上项目(71273258)资助

国家自然科学基金青年项目(71603257)资助

城市居民节能行为影响因素 及引导政策

Influencing Factors and Guiding Policy of Energy-
conservation Behavior of Urban Residents

龙如银 岳 婷 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以我国东部地区城市居民节能行为为研究对象,综合运用行为学 and 心理学等学科的理论与方法,在借鉴经典的行为理论模型基础上,构建了城市居民节能行为影响因素理论模型,运用问卷调查获得的样本数据,分析了东部地区城市居民节能行为的内在和外在影响因素及其作用机理。基于复杂适应性系统建模思想,建立了基于 Netlogo 平台的城市居民节能行为仿真系统,分析了城市居民在外部环境变化情形下的节能行为意愿和节能行为的动态变化,基于实证和仿真研究结果设计了城市居民节能行为引导政策体系。

本书适合从事能源经济与管理学科领域的科研人员、管理人员,以及大专院校师生参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

城市居民节能行为影响因素及引导政策=Influencing Factors and Guiding Policy of Energy-conservation Behavior of Urban Residents/龙如银,岳婷著. —北京:科学出版社,2017. 1

ISBN 978-7-03-050577-4

I. ①城… II. ①龙… ②岳… III. ①城市-居民生活-节能-研究-中国 IV. ①D669. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 271230 号

责任编辑:李 雪 / 责任校对:桂伟利

责任印制:张 伟 / 封面设计:耕者设计工作室

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京教图印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017 年 1 月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2017 年 1 月第一次印刷 印张:18 1/2

字数:373 000

定价:96.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前言

我国作为世界第一人口大国,居民的能源消费对经济社会发展有着显著影响。我国快速的城市化进程和不断提高的居民生活水平,也将带来不断增加的生活能源需求,如何促进城市居民这一生活能源消费主体的节能行为是建设节约和低碳社会的关键。我国东部地区经济发展水平高但能源自给水平较低,因此,引导东部地区城市居民节能更具有重要的现实意义。

居民的节能行为选择是一个复杂的过程,本书以我国东部地区城市居民节能行为为研究对象,综合运用行为学和心理学等基本理论与方法,以经典的行为理论模型为基础,构建城市居民节能行为影响因素理论模型,通过问卷调查样本数据,对东部地区城市居民节能行为的内在和外在影响机理进行深入系统的研究,理清城市居民节能行为的内在机理,进而借鉴复杂适应性系统建模思想,建立基于 Netlogo 平台的城市居民节能行为仿真系统,分析城市居民在外部环境变化情形下的节能行为意愿和节能行为的动态变化,最后,基于实证和仿真研究结果设计城市居民节能行为引导政策体系,有针对性地提出政策建议。具体研究内容主要包括以下三个方面。

第一,城市居民节能行为影响因素模型构建与实证分析。在文献研究的基础上,结合扎根理论的居民深度访谈资料和专家咨询资料,筛选出四大影响因素范畴:社会人口学因素、个体心理特征因素、情境因素、行为结果因素,建立城市居民节能行为影响因素理论模型,对变量因素间的关系路径进行描述,并提出研究假设。基于本书开发的城市居民节能行为测量量表,以在我国东部城市开展的预调研和正式调研获取的大样本数据为基础,运用多元统计分析方法和结构方程模型对城市居民节能行为影响因素理论模型进行实证检验。

第二,城市居民节能行为多主体仿真模型构建与结果分析。根据城市居民节能行为影响因素实证分析提供的理论和数据基础,基于复杂适应性理论的思想和方法,借助 Netlogo 仿真平台,建立城市居民节能行为多主体仿真系统,通过植入人工神经网络实现居民 Agent 的智能性,验证外部节能政策与城市居民节能行为涌现的内在关系的复杂机理,通过设定不同的参数,仿真不同政策情形下居民节能行为选择和节能行为意愿的短期与长期的动态变化,全面反映现实情境中个体长期节能行为选择和行为结果对意愿的作用。

第三,综合本书实证分析和仿真研究的结果,从技术措施、经济措施和信息措施三种不同政策类型角度设计城市居民节能引导政策体系,提出引导我国城市居民节能行为的政策建议。

本书的特色主要体现在以下两个方面:①从研究视角看,居民的节能行为属于微观范畴,是行为主体个体消费行为的一种,通过对城市居民节能行为影响因素进行分析,进而过渡到引导政策理论层面,使公共政策理论与微观主体行为选择理论相结合,有利于丰富个体消费行为领域和公关政策领域的研究内容,促进微观行为研究和宏观政策研究的融合,对于政府如何通过宏观政策引导微观行为主体的行为具有重要的研究意义。居民节能行为结构方程模型的构建与分析,以及基于多 Agent 的城市居民节能行为仿真系统的构建,使居民节能行为的研究从定性化转向量化,不仅促进了制度经济学、社会心理学、行为经济学和计算机科学等多学科的交叉,也拓展了节能行为的研究领域。②从研究方法来看,本书对城市居民节能行为影响因素的实证研究和仿真研究,是在大量社会调查数据的基础上进行的,具有较强的现实基础和实践性。结合节能行为个体和政策环境两个角度来探究节能行为的影响因素,可以更加系统全面地把握居民这一节能主体的行为特征,把握政策环境对居民节能行为的短期和长期动态影响,研究成果对于如何有效地推动城市居民节能行为有较高的参考价值。

本书的创新点主要体现在以下四个方面:①以文献研究为基础,基于扎根理论的质性研究方法,以城市居民节能行为为研究对象,进行了自然式的、开放的深度访谈,获取了居民丰富的心理现象和过程资料,系统地对城市居民节能行为影响因素进行了理论和实证研究。对城市居民节能行为进行了概念界定及更加全面细致的类型划分,构建了包含个体心理特征因素、情境因素、社会人口学因素、行为结果因素的城市居民节能行为影响因素理论模型,更加全面地审视了城市居民节能行为形成的内在机理,丰富了居民节能行为的研究方法论。②将“行为结果”引入到理论模型中,验证了城市居民的节能行为实施效果评价对其节能行为意愿的影响,通过引入节能行为结果的理论模型实现了对行为选择的长期动态研究,拓展了节能行为研究的视角。③基于多主体仿真方法,对城市居民节能行为进行了模拟仿真,通过在仿真系统中植入人工神经网络的方法实现了居民 Agent 的智能性,验证了外部节能政策与城市居民节能行为涌现的内在复杂的作用关系,较为全面、准确地反映了各类节能政策对节能行为及节能意愿的短期与长期作用效果。④研究基于仿真平台,通过仿真操作者调节政策变量和城市居民 Agent 的属性变量,得出不同组合情境下的城市居民节能行为涌现结果,为现实节能引导政策的实施序列、政策组合策略及政策实施有效时机等科学决策提供了依据,同时进一步丰富了

政策研究的范式。

本书受国家自然科学基金面上项目(城市居民节能行为影响因素及引导政策研究——以中国东部城市为例,项目编号:71273258)的资助。

本书由龙如银教授和岳婷博士共同完成。第一、四、五、六、七章由岳婷博士完成,第二、三、八章由龙如银教授完成。

龙如银 岳 婷

2016年10月

目 录

前言

第一章 绪论	1
第一节 研究背景	1
第二节 研究目的与意义	17
第二章 节能行为理论、相关概念与影响因素	21
第一节 节能行为相关概念界定	21
第二节 节能行为相关理论基础及理论模型	24
第三节 节能行为影响因素	33
第三章 国内外节能政策	48
第一节 节能政策措施分类	48
第二节 国外节能政策概述	49
第三节 我国节能政策概述	59
第四章 城市居民节能行为研究模型与假设	77
第一节 城市居民节能行为研究变量选择与界定	77
第二节 城市居民节能行为影响因素理论模型构建与模型分析步骤	94
第三节 城市居民节能行为影响因素模型研究假设	96
第五章 城市居民节能行为研究量表与数据	105
第一节 研究量表开发的步骤与原则	105
第二节 变量的操作化定义与量表构成	107
第三节 预调研与量表检验	113
第四节 量表修订与正式量表生成	126
第五节 正式调研与样本概况	128
第六节 正态性检验	129
第七节 正式量表信度和效度检验	132
第六章 城市居民节能行为影响因素实证	146
第一节 城市居民节能行为现状与差异特征	146
第二节 基于结构方程模型的心理特征因素、节能行为意愿和节能行为全模型检验	172
第三节 政策环境因素对节能行为意愿向节能行为转化路径的调节效应检验	186

第四节	节能行为结果与节能行为和节能行为意愿关系分析及假设 检验·····	198
第五节	城市居民节能行为影响因素理论模型检验与修正·····	199
第七章	基于多主体的城市居民节能行为仿真·····	201
第一节	复杂适应系统理论·····	201
第二节	基于 Agent 的建模与仿真方法 ·····	205
第三节	ABMS 概念化框架和仿真流程 ·····	207
第四节	ABMS 适用性评价 ·····	209
第五节	仿真模型设计·····	211
第六节	仿真实验运行结果与分析·····	222
第八章	引导城市居民节能行为的政策建议·····	239
第一节	城市居民节能行为影响因素研究结论·····	239
第二节	政策建议·····	243
第三节	城市居民节能行为研究的未来展望·····	248
参考文献	·····	249
附录 1	·····	263
附录 2	·····	269
附录 3	·····	274
附录 4	·····	281

第一章 绪 论

第一节 研究背景

一、能源供需矛盾日益突出

人类的生存和发展与自然环境有着密切关系,为了满足自身日益增长的物质生活需要,人类不断从自然界索取自己所需要的各种资源,并依靠科学技术进步不断影响、改造和征服自然。尤其是 18 世纪西欧开始现代化转型以来,现代化工业革命带来了生产力的空前发展,创造了巨大的社会财富,满足了人们不断增长的物质生活需要,但同时也导致了自然资源枯竭、环境恶化的生态危机。据美国学术团体“全球生态足迹网络”估测,人类从地球过度索取了 23% 的资源,已达到了地球所能承受的极限^[1]。

长期以来,能源一直主宰着人类生产生活的各个方面,社会系统中运行的各个环节都依赖着能源,人类社会的发展与进步,也一直伴随着能源消费的不断增长。作为社会经济发展重要物质基础的能源,是国民经济发展和人们生活必不可少的重要资源,是人们生活质量提高的重要保障。自 18 世纪起源于英国的第一次工业革命至今,能源变革对于推动全球的工业发展、技术进步、经济增长和社会演进起到了全局层面的、决定性的影响。尤其在经济社会发展迅速的今天,随着全世界范围内的经济发展和人口增长,人类对于能源的需求水平和消费水平不断上涨,对于能源的依赖性日益加深。人类的生存发展也在更大范围和更深层次上受制于能源。据英国石油(British Petroleum, BP)统计显示,1983 年世界一次能源消费量仅为 66.763 亿吨油当量,而 2013 年已达到 129.284 亿吨油当量^①。虽然,2014 年的全球一次能源消耗仅仅增长了 0.9%,与 2013 年(+2%)相比有着显著下降,但能源消费总量在 30 年内翻了一番,能源需求的大量增长,仍然带来了前所未有的供应压力^②。国际能源署(International Energy Agency, IEA)在《2012 年世界能源展望》^[2]中指出,到 2035 年全球能源需求将增长 1/3 以上,其中,60% 的需求增长来自中国、印度和中东地区。

国际经验表明,单位 GDP 能耗与人均 GDP 的关系可以表示为一条倒扣的钟

① 《BP 世界能源统计年鉴 2014》。

② 《BP 世界能源统计年鉴 2015》。

形曲线,这就是所谓的“库兹涅茨曲线”。虽然这是一条经验曲线,但反映了一般规律,即随着经济规模的扩大和人均收入水平的提高,每个国家都要经历一个资源消耗和单位 GDP 能耗的“爬坡”过程。目前我国人均 GDP 还低于世界平均水平,距发达国家(地区)还有较大差距(图 1-1),单位 GDP 能耗也远低于世界和发达国家(地区)水平(图 1-2),人均能源消费水平与发达国家相比仍较低(图 1-3)。一般说来,人均 GDP 在 1 万美元之前,人均能源消费增长较快;在人均能耗达到 4 吨标准煤后增速变缓。在人均 GDP 达 1 万美元时,韩国人均能耗 4.07 吨标准煤(1997 年),日本 4.25 吨标准煤(1980 年),美国 8 吨标准煤(1960 年)。目前,发达国家已越过“拐点”,而大多数发展中国家还在艰难爬坡。

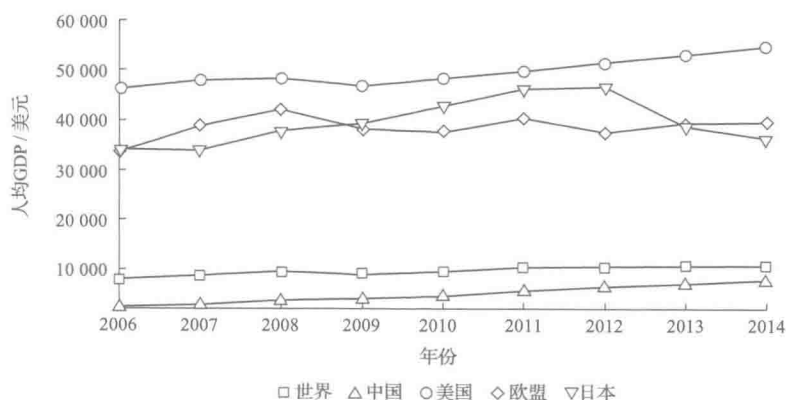


图 1-1 世界及主要国家(地区)人均 GDP

资料来源:世界银行

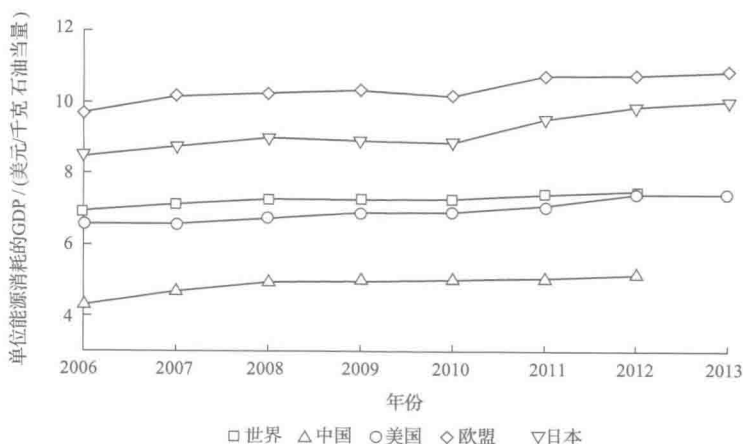


图 1-2 世界及主要国家(地区)单位 GDP 能耗

注:美元为 2011 年不变价购买力平价美元

资料来源:世界银行

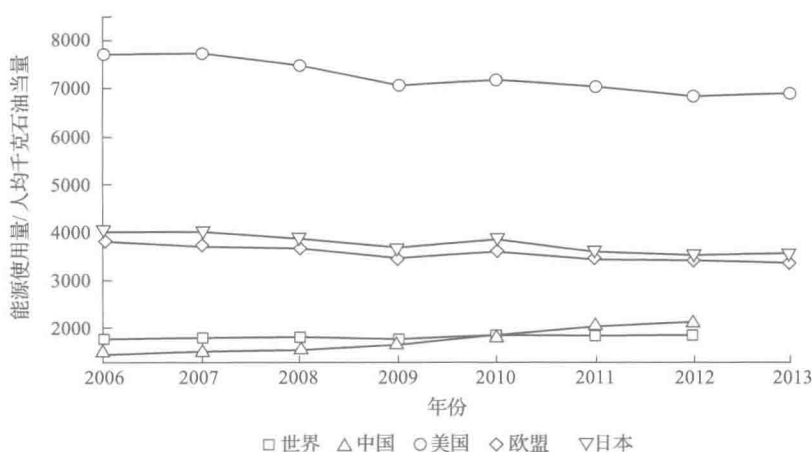


图 1-3 世界及主要国家(地区)能源使用量

资料来源:世界银行

我国能源资源种类丰富,但能源地理分布不均、能源结构落后、人均拥有量少^[3]。近几年,我国能源消费总量持续增长,如表 1-1 所示,2010 年我国的能源消费总量超过美国,成为全球最大的能源消费国,2014 年已达 426 000 万吨标准煤。21 世纪初期(2000~2030 年)是我国国民经济和社会发展的一个关键时期,其基本特点表现为:人口低速增长,并且老龄化问题难以得到有效解决;国民经济继续以一定增速稳定增长,人均 GDP 不断提高,接近中等收入国家;产业结构也会发生比较大的变化,GDP 中第一产业所占比重下降较大(比重<10%),第二和第三产业所占比重大体相同(比重各约占 45%);在工业增长中,作为支柱产业的石油化工、交通、通信发展进程加快,电力、钢铁、汽车、装备制造、船舶制造产业发展也较为迅速。由于 21 世纪初期的这些发展特点,我国的能源消费总量将不断增长,能源需求总量和人均需求量都相对短缺。目前,我国煤炭、石油和天然气的人均占有量仅为世界平均水平的 67%、5.4%和 7.5%。2011 年,中国进口原油 2.54 亿吨,花费高达 1966.6 亿美元。可以预见,今后石油的进口还会逐年增加,石油供应的可持续发展形势不容乐观。据中国石油集团咨询中心预测^[3]:2020 年,中国能源消费需求总量将达到 43.2 亿吨标准煤,其中,煤炭将达到 34.3 亿吨标准煤、石油 6.5 亿吨标准煤、天然气 3500 亿立方米;2030 年,中国能源消费需求总量将达到 52.3 亿吨标准煤,其中,煤炭将达到 37.9 亿吨标准煤、石油 7.06 亿吨标准煤、天然气 5500 亿立方米;2050 年,中国能源消费需求总量将达到 63 亿吨标准煤,其中,煤炭将达到 38.2 亿吨标准煤、石油 7.39 亿吨标准煤、天然气 6600 亿立方米。能源需求的进一步增长,将使能源供需矛盾更加紧张。当前,对我国中长期能源需求的控制必须亮起“红灯”。

表 1-1 2010~2014 年我国能源消费量及构成

年份	能源消费总量/ 万吨标准煤	构成			
		煤炭	石油	天然气	水电、核电、风电
2010	360 648	249 568	62 753	14 426	33 901
2011	387 043	271 704	65 023	17 804	32 512
2012	402 138	275 465	68 363	19 303	39 007
2013	416 913	280 999	71 292	22 096	42 525
2014	426 000	281 160	72 846	24 282	47 712

资料来源：中华人民共和国国家统计局统计数据

由于我国工业化和城市化加速、居民消费结构升级、基础设施建设加快,以及待业人口多、市场规模大、城乡之间及地区之间发展不平衡等原因,我国经济快速增长仍将持续一个阶段,所以,我国的人均能源消耗仍将持续增长。巨大的能源需求导致的能源供需失衡、国家能源安全风险、能源相关的污染和温室气体排放等问题,已成为亟待解决的重大现实问题。

二、环境污染的形势日益严峻

世界气象组织于 2009 年发布的观测数据显示,全球在 2008 年度 CO_2 、 CH_4 等温室气体的浓度已经达到工业革命至今的最高水平^[4]。联合国政府间气候变化专门委员会指出,由人为所造成的全球气候变暖已经对多种自然生态系统产生严重干扰,其可能会引发的气温升温势必会对水资源、生态系统、农林生产、人类居住环境及健康产生更进一步的深刻影响,而全球受到最大威胁的将会是发展中国家。如果人类不能解决能源需求的无限制激增,无法建立有效的能源资源可持续消费模式,不仅会引致全球生产、生活活动无法正常开展,同时可能会导致地球在未来面临大量的自然灾害,甚至造成不可挽回的严重后果。这些日益凸显的能源问题,已成为各国政局关注的焦点,也将世界各国推向无法规避、必须应对的考验面前。该考验不仅包括日益加深的能源供需矛盾与资源的可持续难题对于人类的存续发展所造成的巨大威胁,也包括化石能源的大量消耗所引发的全球环境和气候问题。当前,我国经济社会发展已进入新的历史阶段,能源使用一方面是经济发展的动力,另一方面也会造成环境破坏与污染,并反过来影响经济及社会的发展。从长期看,随着经济规模的扩大和人民生活水平的提高,我国的能源需求量还将持续增长,面临的环境保护及实现经济增长与生态环境和谐发展的任务也将十分艰巨。

社会现代化既是人的全面发展,也是社会与环境的和谐发展,面对越来越严重的环境难题,各国政府、国际组织和个人都积极关注环境保护问题并付诸行动,通

过不同的举措,力图让人们认识到保护环境的重要意义,形成良好的环保行为。我国也逐步认识到环境与发展之间关系的重要性,如何解决发展与环境之间的矛盾也是我们现阶段亟待解决的问题。中共中央宣传部理论局出版的《世界社会主义五百年》明确指出:科学社会主义的基本原则之一是“合乎自然规律地改造和利用自然”^[5],2012年党的十八大指出我国环境面临着“资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势”,提出了“大力推进生态文明建设”的战略决策。党的十八大报告也首次单篇论述“生态文明”,全国党代会报告第一次提出“推进绿色发展、循环发展、低碳发展”“建设美丽中国”。“绿色发展”的理念是经济社会发展到一定阶段的必然选择。进入21世纪以来,“绿色经济”“循环经济”“低碳经济”等概念纷纷提出并付诸实践。

但我国的能源消费结构不合理给低碳经济的发展和环境保护带来了严峻挑战。我国的能源消费结构中,煤炭占据重要的位置。根据地矿部门的普查和勘探,预测我国的煤炭资源总量为40 017亿吨标准煤,在能源资源中占据绝对优势。在常规能源资源中煤炭资源量约占总量的85%以上,水能占总量的12%,石油和天然气仅占总量的2%~3%。能源资源条件决定了我国以煤炭为主的能源消费结构在短时期内难以改变,未来煤炭仍将在整个能源经济中发挥不可替代的作用。以煤炭为主的能源结构的直接后果是污染物排放居高不下。据统计,煤炭使用过程中产生的污染是中国最大的大气环境污染问题,全国烟尘排放量的70%、SO₂排放量的90%、NO₂排放量的67%、CO₂排放量的70%都来自燃煤。除了能源消费过程中的污染排放物外,能源在开采、炼制及供应过程中,也会产生大量有害气体,严重影响着大气环境质量。一份2000年的数据显示,能源生产相关行业烟尘排放量占全国烟尘总排放量的29.8%,对大气环境造成了严重的污染^[6]。在我国人均占有量不足、能源消费结构不合理的情况下,为了经济持续发展、社会全面进步、资源合理利用、环境不断改善,必须建立资源节约型社会,实施可持续发展战略。

1987年提出的“可持续发展”理论要求以维护和合理使用自然资源为基础,实现发展经济、保护资源和生态环境的协调一致,从而实现科技、经济、资源、生态环境的协调与整合^[7]。党的十八届三中全会将生态文明建设作为重要议题之一,要求实现人口、环境、资源、社会、经济之间的协调可持续发展。人类活动带来的能源消耗是加剧环境问题的重要驱动因子,而我国作为世界第一人口大国,所面临的能源问题和环境问题更加紧迫^[8]。据《全球二氧化碳排放趋势报告2012》,2011年全球CO₂排放相比2010年增长了3%(2000~2010年平均年增长率为2.7%),达340亿吨。如图1-4所示,虽然美国仍是人均CO₂排放量最大的国家(17.3吨),但由于中国人口众多,且人均CO₂排放增长速度不断加快,导致2011年CO₂排放总量已经占到全世界的29%^[9,10],这也将我国推向了舆论的风口浪尖。而同时,

化石燃料燃烧排放出的大量粉尘和有害气体,对人类生存环境的影响也在逐年加重,尤其是近年来频发的雾霾天气,给公众的健康、交通等方面带来严重危害。据《中国低碳经济发展报告 2013》^[11],我国至少需要 20~30 年的时间才能从根本上解决环境问题,消除雾霾,重现蓝天,我国的环境治理工作、生态文明建设进程任重而道远。因此,节能减排势在必行。

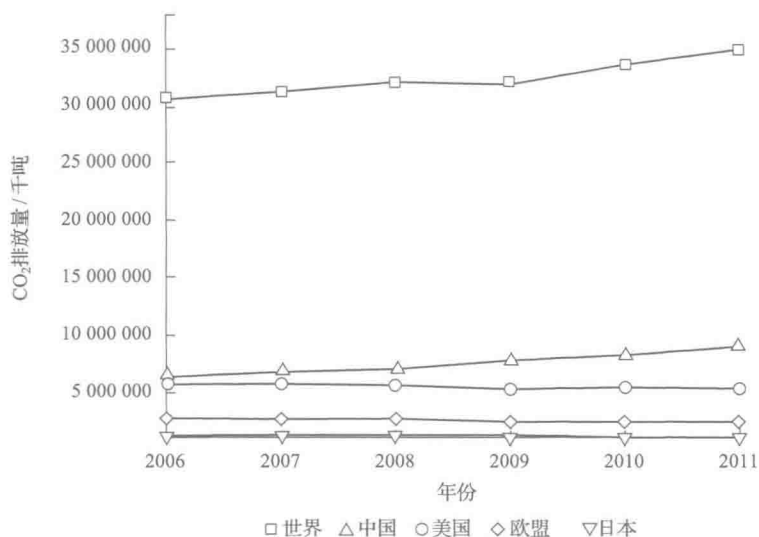


图 1-4 世界及各国(地区)CO₂ 排放量

三、需求侧管理成为各国政府关注的焦点

一直以来,世界各国政府都在致力于解决能源供需矛盾,主要做法有:“新”能源^①开发、能效水平改进及通过能源政策管理能源需求。“新”能源开发和能效水平改进均是针对供给侧的方法措施,能源开发和应用技术的改进和普及,具有一定的时间滞后性,新一代能源基本装备的更新往往需要几十年的时间^[12],其效果则需要更长的时间才能在能源结构中有所反映。从一定意义上讲,消费增长是驱动能源消耗增长的最根本原因,根据经济学供需理论,能源供需矛盾的本质在于需求大于供给,可持续生产和可持续消费是同一事物的两面,对于能源供需的可持续都非常重要。而能源需求中除了刚性需求外,仍存在一定的不必要消费和浪费,因此,通过能源政策,限制或引导能源需求才是解决能源供需矛盾的根本出路。欧美等发达国家已经逐渐将战略重点从供应侧管理逐渐转向需求侧管理(demand-side management),能源需求侧管理成为解决能源供需矛盾的一个重要途径^[13]。20 世

① “新”能源指未被利用的传统能源及新能源。

纪 80 年代,美国就提出了电力需求侧管理理念,其经过多年的推广与实施已经取得了显著成效。需求侧管理的关键在于把握能源消费主体的行为特点,促使行为主体合理适度用能,在不影响生产生活的情况下,尽可能节约能源。因此,能源消费主体是否愿意或已经采取了节能,以及愿意或已经采取了哪种节能行为方式去节能,是进行能源需求侧管理首先要掌握的现实条件。居民生活能源消费是能源消费的终端环节,是工业、建筑业、交通和服务业等产业能源消费的主要驱动因素,它将直接或间接影响企业、部门和产业的能源消费。与工业能源消费相比,居民能源消费具有相对独立、用能方式分散、隐蔽性较强等特性,导致长期以来有关居民节能、提高能源利用效率、加强政府政策等方面在较大程度上被忽视和误解,且相关理论分析和政策研究还很薄弱。

目前,各国的能源需求侧管理,主要依靠政府的法规和政策支持,通过有效的激励及引导,优化用户的用能方式,提高用能效率,从而实现节能。我国从 20 世纪 80 年代以来,已开始重视能源效率和节能相关的问题^①,陆续颁布了《“六五”节能规划》《“七五”节能规划》《关于节约用电的指令》《关于节约成品油的指令》《中华人民共和国节约能源法》《节约能源管理条例》《中华人民共和国环境保护法》《家用电器能效标准》《民用建筑节能管理规定》《节能中长期专项规划》《关于进一步加强节约节电工作的通知》《节能减排综合性工作方案》《节能减排全民行动实施方案》等相关法律法规,显示出了我国对节能的重视,把节约放在能源发展战略的首位,但过去的政策重点大多集中在工业生产领域,通过产业结构调整、能源结构调整和清洁技术的推广等方式力求减缓能源需求的快速增长态势。然而,随着工业领域的节能政策措施的持续推进,该领域节能的边际效应逐步递减,节能减排的空间变小。世界各国政府也曾经历了从仅仅重点关注工业节能到工业领域和居民私人领域并重的政策完善过程。因此,未来居民私人领域的节能将成为节能减排的一个政策重点。

当今社会环境问题产生的实质是人与自然的发展关系,其根源也包含着人的心理与行为。人的思想观念、价值体系影响着人的行为方式,对人类与自然的生态平衡及组织社会生产进而对环境问题产生着深远的影响。因此,居民可持续消费模式的构建是应对能源和环境危机的又一个有力抓手,环境问题的有效解决,单单依赖科学技术等手段是不够的,有效行为必须在正确的思想(包括正确的价值观和环境观点)指导下进行,只有拥有了正确的环境价值观,才能真正实施正确的保护环境行为,真正实现可持续的健康发展。

^① 本书中提及的相关政策措施均来自作者对中华人民共和国中央人民政府门户网站和中华人民共和国国家发展和改革委员会公布的相关信息的整理。

四、引导居民节能日益重要

绿色是永续发展的必要条件和人民对美好生活追求的重要体现。必须坚持节约资源和保护环境的基本国策,坚持可持续发展,坚定走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路,加快建设资源节约型、环境友好型社会,形成人与自然和谐发展现代化建设新格局,推进美丽中国建设,为全球生态安全做出新贡献。因此,“十三五”规划将“生态环境质量总体改善,生产方式和生活方式绿色、低碳水平上升,能源资源开发利用效率大幅提高,能源和水资源消耗、建设用地、碳排放总量得到有效控制,主要污染物排放总量大幅减少,主体功能区布局和生态安全屏障基本形成”作为该时期经济社会发展的主要目标和基本理念。

中国是人口大国,同时也是一个能源消耗大国,我们日常生活中所需的照明、供暖、交通及餐饮等方面都与能源消耗有关。随着中国城镇化和居民收入水平的上升,居民能源消费日益重要,也越来越被大家所关注。因此,理解居民能源消费的特征和影响因素,从而发现潜在的机遇、挑战和可行的政策措施,对政策制定者和公众都十分重要。能源需求管理政策的设计与实施,主要是基于行为选择理论,消费行为的复杂性也导致了能源需求的复杂性。作为能源消费主体的行为人,新古典经济学假设其是在完全信息的市场环境中追求经济利益最大化的,是具有完全理性的“经济人”。但倡导节能不仅关系到行为主体的经济利益最大化,还要解决全人类所面临的环境和能源短缺问题,实现可持续发展。因此,在“经济-社会-环境”可持续发展成为世界发展主流的大背景下,“理性生态人”的概念应运而生。“理性经济人”是在市场经济条件下产生的,价值规律对其起决定作用,相对于“理性经济人”,生态伦理学家提出的“理性生态人”应既是理性的,又具有自觉的环境保护意识,并可以从人与自然和谐共生的角度,探索与重建新的经济、管理和科技文化模式^[14]。在可持续发展的主题下,不能合理评价和分配环境资源的市场缺陷逐渐显现出来,从而致使环境成本不能够通过商品的市场价格反映出来。因此,在通过“有形的手”弥补市场缺陷的同时,实现行为主体的角色从“理性经济人”向“理性生态人”的转变尤为重要,而引导行为主体角色转变的外部作用力是这个转变过程的必不可少的推动力。能源消费主体不仅包括消费者,还包括企业、组织机构,但归根结底都是“人”这个个体,因此,对作为能源消费个体的居民的节能行为进行研究,分析其影响机理,掌握其规律性,有助于更好地引导居民这个能源消费个体向“生态”角色转变。

(一) 我国居民生活能源消费概况

近年来,居民生活能源消费已经成为能源需求和碳排放的重要来源和主要增长点,且其对能源和环境的影响也迅速引起了世界各国的广泛关注。我国是世界

人口第一大国,居民的能源消费对经济和社会发展的影响尤为显著,广义的能源消费既包括直接的电、气、水等资源消耗,还包括消耗人力、物力、财力等带来的间接能源消耗。因此,居民的能源消费行为不仅直接影响居民能源消费的规模和增长,也会因居民消费价值观和消费理念等观念的转变而间接影响整个社会的消费品供应。

我国人均用能水平相比发达国家偏低,预示了随着未来经济增长和人民生活改善,能源消费总量增长空间较大。美国能源信息署数据显示,1978~2012年,美国居民生活能耗占总能耗比例由18.6%上升到24.7%,工业能耗占比由40.9%下降到28.7%^[15]。2012年,欧盟居民生活服务类能耗占一次能源消耗总量的29.3%,远超过工业能耗占比的15.3%^①。2009年中国的终端能源消费总量占世界的17.16%(美国为17.51%),总发电量占世界的18.43%(美国为20.77%),但人均电力消费量仅是经济合作与发展组织(Organization for Economic Co-operation and Development, OECD)北美区的1/4。在未来较长时期内,中国居民能源消费仍将呈现快速增长趋势。原因之一在于,我国仍处于工业化进程中,同完成工业化的发达经济体相比,我国的人均生活用能仍相对较低。图1-5比较了世界主要发达经济体和金砖五国(巴西、俄罗斯、印度、中国、南非)在1990年、2000年、2005年和2010年的人均生活用电量,可以看出,中国的人均生活用电量在1990~2010年增长了21倍,但2010年中国人均生活用电量仅为世界平均水平的1/2、欧盟的1/4、日本的1/6、美国的1/12。如图1-6所示,在我国用能部门中,居民能源消耗已成为继工业部门外的第二大能源消耗部门,占有所有终端能源消费的11%,如果考虑居民的私人交通出行所致的能源消耗,那么居民能源消费占比会更高。

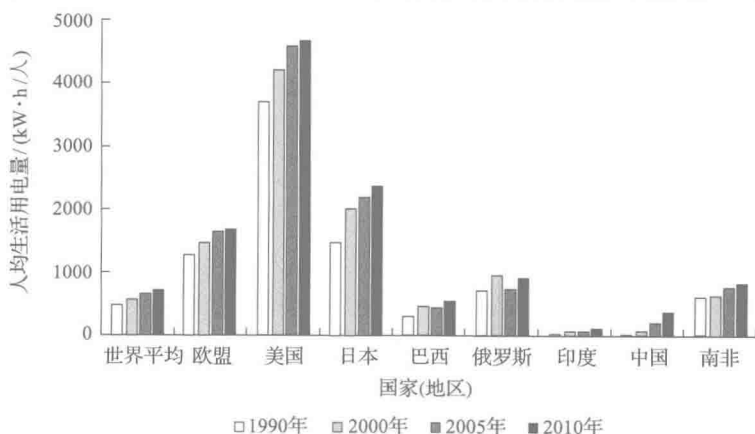


图 1-5 全球主要经济体人均生活用电量比较

① 资料来源: 欧盟统计局(2013年)。