

居民能源消费行为低碳化的 政策工具选择与优化

Choice and Optimization of Policy
Instruments for Residents' Low-carbon Oriented
Energy Consumption Behavior

牟凌云/著

兼外借



科学出版社

国家社会科学基金项目 (14BGL204) 资助

居民能源消费行为低碳化的 政策工具选择与优化

Choice and Optimization of Policy Instruments for Residents'
Low-carbon Oriented Energy Consumption Behavior

毕凌云 著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书以如何通过政策工具促进居民能源消费行为低碳化为研究目标,按照“政策现状评估—行为驱动机理建模—政策-行为作用机制仿真—政策工具优化”的研究思路,逐层推进。首先对国内外与居民能源消费相关的政策进行系统梳理和政策工具分类;然后运用扎根理论发展的质性研究技术,构建我国居民能源消费行为低碳化的驱动机理理论模型;进而运用多元统计分析和结构方程模型等定量研究方法对理论模型进行实证检验与修正,从而确定外部政策对个体行为的可干预路径。在此基础上,运用基于主体的计算机仿真技术建立不同政策工具对居民能源消费行为低碳化作用效果的计算机动态仿真模型,形成虚拟的“政策-行为”实验室,对不同政策工具的调控效果进行比较分析和预测,为政府部门的政策选择与优化提供更科学的决策依据。

本书可为政府部门制定能源与环境管理相关政策提供依据,并可作为相关领域的研究者、高校教师、研究生、高年级本科生的研究参考书和学习用书。

图书在版编目(CIP)数据

居民能源消费行为低碳化的政策工具选择与优化 = Choice and Optimization of Policy Instruments for Residents' Low-carbon Oriented Energy Consumption Behavior / 毕凌云著. —北京: 科学出版社, 2018.10

ISBN 978-7-03-059089-3

I. ①居… II. ①毕… III. ①居民消费-能源消费-低碳经济-消费政策-研究-中国 IV. ①F426.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第231057号

责任编辑: 李 雪 / 责任校对: 彭 涛
责任印制: 张 伟 / 封面设计: 无极书装

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

*

2018年10月第 一 版 开本: 720×1000 1/16

2018年10月第一次印刷 印张: 17 1/2

字数: 350 000

定价: 128.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)



前 言

2017年,党的十九大报告在加快生态文明建设、推进绿色发展中提出要“倡导简约适度、绿色低碳的生活方式”。因此,如何引导居民能源消费行为向低碳化转变就成为生活方式绿色化、低碳化的重要方面。

居民能源消费行为低碳化是指居民在能源消费行为中不断减少二氧化碳排放的过程,是生态文明的个体化和具体化。居民能源消费行为是否低碳,一方面可以出自个体内在动机的主动行为,另一方面也可以体现为由外部动机诱发的引致行为。无论哪种行为,都可以通过政策工具的引导来激发、促成和强化。因此,研究不同政策工具对居民能源消费行为低碳化的作用机理,可以为引导民众低碳消费的政策开发与优化提供理论依据,从生活方式上推进我国的生态文明建设。

本书的研究目标包括:①发展引导居民能源消费行为低碳化的政策干预理论,探索不同类型政策约束下微观主体(居民)的行为决策过程和效果;②建立居民能源消费行为低碳化的驱动因素作用机理模型,解析不同类型政策工具对居民行为的可干预路径,为干预政策的优化提供更明确的理论依据;③运用基于 Agent 的计算机仿真建模技术,建立不同政策工具对居民能源消费行为低碳化作用效果的计算机动态仿真模型,形成虚拟的“政策-行为”实验室,以更低成本和更高的效率对不同政策工具的调控效果进行比较分析,为政府部门的政策选择与优化提供更科学的决策依据。

本书关于对居民能源消费行为低碳化的政策工具选择与优化研究,按照“政策现状评估—行为驱动机理建模—政策-行为作用机制仿真—政策工具优化”的研究思路,逐层推进。具体研究内容主要包括六个方面。

(1)居民能源消费相关的政策工具分类与发达国家政策工具现状分析。

首先基于公共政策分类理论,建立指标,将与居民能源消费相关的政策工具分为命令控制型、经济激励型、信息型和自愿参与型四类;然后分别对这四类政策工具主要表现形式和作用机制进行剖析,为后文实证研究中的政策工具调节效应分析和“政策-行为”仿真研究中不同政策工具的干预效果模拟提供理论基础;在此基础上,分别对欧盟、美国和日本等发达国家引导居民能源消费行为的四类政策工具进行系统梳理和特征分析,提炼政策经验与启示,为后续的政策优化研究提供经验借鉴。

(2)我国引导居民低碳节能相关政策工具现状与政策效力量化评估。

在政策工具分类的基础上,对我国政府已发布的居民生活领域低碳节能引导

政策进行全面整理,并根据政策评估的基础理论和基本思路,运用文本定量分析法,从政策力度、政策目标、政策措施、政策反馈四个维度建构政策效力量化评估模型,对我国政府 1996~2015 年发布的与居民生活领域低碳节能相关的 65 项政策文件进行政策效力评估,分析我国现有政策工具的政策效力的特征及变化趋势,进而对这四类政策工具的节能效果进行定量评估,发现了政策偏好与节能效果之间的偏差,为后续的政策优化提供了现状依据。

(3) 基于扎根理论的居民能源消费行为低碳化的驱动因素理论模型构建。

在确定居民能源消费行为低碳化的研究范畴的基础上,针对居民能源消费行为低碳化的内外部驱动因素和障碍因素,开发出深度访谈提纲和开放式调查问卷。通过面对面深度访谈、网络在线访谈和开放式问卷调查等方法,采集第一手原始资料;然后采用扎根理论发展的探索性质化研究范式,通过开放式编码、主轴编码、选择性编码和逻辑结构分析,构建居民能源消费行为低碳化驱动因素理论模型,并进行理论饱和度检验。结果发现:居民的低碳消费行为受低碳行为意愿、低碳行为能力、政策工具、政策感知、产品因素的影响。其中,低碳行为意愿和低碳行为能力是决定能源消费行为低碳化的直接前因;政策工具、政策感知和产品因素是意愿向行为转化过程中的情境调节因素。居民低碳行为意愿又是由个体心理、群体心理、低碳知识、社会因素四个主范畴共同激发产生。此外,行为结果感知会对行为意愿具有回调效应,会强化或弱化后续行为的发生。

(4) 居民能源消费行为低碳化驱动因素作用机理模型的实证研究。

首先以扎根理论构建的居民能源消费行为低碳化驱动因素的理论模型构建的变量间逻辑关系为基础,提出研究假设;然后在均值分析、方差分析和 Pearson 相关分析的基础上,运用结构方程模型和分层回归分析等方法,对理论模型进行实证检验,分别对内因型变量和外因型变量对居民能源消费行为的作用机理、政策因素和其他情境因素的调节效应进行检验,对行为效果感知对行为意愿的回调效应进行检验。根据实证检验结果对理论模型进行修正,形成最终模型。在此基础上,系统分析并判断不同政策工具在引导居民能源消费行为低碳化的过程中可能担当的角色和作用,提炼出不同政策工具在促进居民能源消费行为低碳化的主要可干预路径。

(5) 不同政策工具对居民能源消费行为低碳化作用效果的仿真研究。

运用基于 Agent 的计算机仿真建模技术,建立不同政策工具对居民能源消费行为低碳化作用效果的仿真模型。首先根据仿真目标和实证结果,对居民能源消费行为低碳化的真实系统进行描述,设计了仿真模型中各类 Agent 的属性与行为规则,然后运用 BP 人工神经网络确定居民 Agent 的行为选择函数和行为效果感知函数及相关因素间的计算关系;最后选择 Netlogo 仿真平台对不同政策工具对居民能源消费行为低碳化的作用模型进行系统仿真。模拟在无政策干预和有不同

政策工具干预情景下,居民能源消费行为的群体涌现特征与动态变化趋势,分析对比不同政策工具和同一政策工具在不同强度情景下对促进居民能源消费行为低碳化的作用效果,为政策选择和优化提供依据。

(6) 引导居民能源消费行为低碳化的政策优化策略。

在居民能源消费行为低碳化驱动因素模型研究和不同政策工具对居民低碳消费行为作用机理的仿真建模研究的基础上,根据上述研究中不同政策的可干预路径、干预效果、不同政策情景下的“政策-行为”仿真结果,分别对四类政策工具的优化要点进行归纳总结,然后借鉴欧盟、美国和日本等发达国家引导居民能源消费行为的政策经验,结合对我国政府已发布的四类政策工具现状的量化评估结果,分别提出四类政策工具的具体优化建议。

本书的学术价值主要体现在以下四个方面。

第一,从环境行为学、社会心理学、公共政策学、行为经济学、计算机科学等多学科交叉的研究视角,研究不同政策工具对居民能源消费行为低碳化的作用机理及优化策略,将我国关于低碳发展和节能减排问题的政策研究,从产业层面、企业和技术领域,延伸到居民生活消费行为领域,拓展了资源环境政策管理的研究领域和内容。

第二,运用文本量化分析法建立政策效力评估模型,对近 20 年来我国政府发布的引导居民低碳节能政策的效力和节能效果开展量化评估,拓展了节能减排管理政策研究的领域与方法。

第三,将扎根理论发展的探索性质化研究和多元统计分析等量化实证研究方法相结合,建立居民能源消费行为低碳化驱动因素作用机理模型。这一模型可以系统地揭示我国居民能源消费行为低碳化过程中的主动行为和引致行为,解析不同驱动因素对微观主体行为的作用路径、方向和强度,增强了行为模型研究中变量选择的理论依据,厘清了不同政策工具对微观行为决策的可行干预路径,可以填补国内关于低碳消费行为的研究中侧重研究行为影响因素,而对不同政策工具对个体行为的作用机理缺乏系统性量化研究的空白。

第四,运用 Agent 仿真技术,基于 Netlogo 仿真平台建立不同政策工具对居民能源消费行为低碳化的作用效果的计算机动态仿真模型,模拟并预测在不同政策工具情景下和同一政策工具不同强度情景下,居民能源消费行为的群体涌现特征和变化趋势,形成虚拟的“政策-行为”实验室。弥补了国内外关于公众政策作用效果的研究中,缺乏针对微观主体居民消费行为的“政策-行为”仿真建模研究的不足,充实了公共政策研究的理论与方法。

本书的应用价值主要体现在以下三个方面。

第一,关于居民能源消费行为低碳化的驱动机理模型研究和四类政策工具的可干预路径分析,可以帮助政府部门更明确地认识不同政策工具在行为激励中的

角色和作用差异，为政策选择和优化提供了决策的理论依据。

第二，关于不同政策工具对居民能源消费行为低碳化作用效果的仿真研究，形成了虚拟的“政策-行为”实验室，可以以更低的成本和更高的效率对不同政策工具的调控效果进行模拟和预测，有助于政府部门更有针对性地调整政策类型和政策强度，促进政策的不断优化，从低碳生活的角度，有效地推进绿色发展和生态文明建设。

第三，关于引导居民能源消费行为低碳化的政策优化策略的研究，可以为政府部门设计和调整现有政策提供参考。

本书是国家社会科学基金项目“不同政策工具对居民能源消费行为低碳化的作用机理和优化策略研究”(14BGL204)的最终成果。课题研究历时三年，感谢中国矿业大学管理学院的谢守祥教授、吕涛教授、张磊教授、刘玥副教授在课题研究过程中给予的帮助和支持；感谢能源经济与管理研究所全体同仁的帮助；感谢我的研究生俞学燕、杨洁、顾曼、丁超琼、芦金文、朱翰霖、丛金秋、房娅、史炳炜、乔丽洁、许婷、甘晓莉、韩乃旭等在课题研究和书稿校对中的辛勤付出；感谢我的父母、爱人和儿子在课题研究、书稿撰写过程中给予的无微不至的关心、爱护和支持；感谢科学出版社各位编校老师在本书出版过程中付出的大量辛勤劳动。本书在研究过程中参阅了大量的国内外文献，在此向这些文献的作者表示感谢。

半凌云

2018年9月

目 录

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究对象与概念界定	5
1.2.1 “政策”与“政策工具”	5
1.2.2 居民能源消费行为低碳化	6
1.3 研究目的与意义	7
1.3.1 研究目的	7
1.3.2 研究意义	7
1.4 理论基础	8
1.4.1 行为干预相关理论基础	8
1.4.2 政策系统相关理论基础	12
1.5 国内外相关研究综述	14
1.5.1 居民能源消费行为影响因素研究	14
1.5.2 居民能源消费行为政策干预研究	19
1.6 研究内容与技术路线	25
1.6.1 研究内容	25
1.6.2 研究方法与技术路线	27
第 2 章 政策工具分类与发达国家相关政策工具现状	29
2.1 与居民能源消费行为相关政策工具的类型划分	29
2.1.1 政策工具的分类	29
2.1.2 四类政策工具的主要特征	31
2.2 欧盟国家与居民能源消费相关的四类政策工具分析	32
2.2.1 欧盟国家的命令控制型政策工具	32
2.2.2 欧盟国家的经济激励型政策工具	37
2.2.3 欧盟国家的信息型政策工具	40
2.2.4 欧盟国家的自愿参与型政策工具	41
2.2.5 欧盟国家相关政策的实施效果	42
2.3 美国与居民能源消费相关的四类政策工具分析	43
2.3.1 美国的命令控制型政策工具	44
2.3.2 美国的命令控制型政策工具	46

2.3.3	美国的信息型政策工具	49
2.3.4	美国的自愿参与型政策工具	49
2.3.5	美国相关政策的实施效果	50
2.4	日本与居民能源消费相关的四类政策工具分析	50
2.4.1	日本的命令控制型政策工具	52
2.4.2	日本的经济激励型政策工具	53
2.4.3	日本的信息型政策工具	54
2.4.4	日本的自愿参与型政策工具	55
2.4.5	相关政策的实施效果	55
第3章	我国引导居民低碳节能的政策工具现状与政策效力量化评估	56
3.1	我国引导居民生活领域节能减排的政策工具现状	56
3.1.1	命令控制型政策工具现状	57
3.1.2	经济激励型政策工具现状	60
3.1.3	信息型政策工具现状	62
3.1.4	自愿参与型政策工具现状	65
3.2	政策评估的理论基础与基本思路	67
3.2.1	政策评估的概念	67
3.2.2	政策评估的标准	67
3.2.3	政策评估的原则	68
3.2.4	政策评估的过程	69
3.2.5	政策评估的方法	70
3.3	我国居民生活节能引导政策的效力与节能效果量化评估	71
3.3.1	政策量化评估的目标	71
3.3.2	政策效力量化评估的维度与标准	72
3.3.3	政策效力与节能效果评估方法	75
3.3.4	政策量化评估的数据来源	76
3.3.5	我国居民生活领域低碳节能引导政策的政策效力评估	77
3.3.6	我国引导居民节能减排政策工具的节能效果评估	79
3.3.7	政策量化评估的主要结论	81
第4章	基于扎根理论的居民能源消费行为低碳化的驱动因素理论模型构建	82
4.1	扎根理论的研究过程	82
4.2	原始资料收集	84
4.3	数据编码与分析过程	86
4.3.1	开放式编码	86
4.3.2	主轴编码	89
4.3.3	选择性编码与逻辑关系分析	94

4.4	模型构建与理论饱和度检验	95
4.5	模型阐释	96
第5章	理论模型中变量测量工具的开发与量表检验	99
5.1	测量工具开发与变量操作化	99
5.1.1	研究方法的确定	99
5.1.2	变量测量工具开发过程	100
5.2	研究变量界定与初始量表生成	101
5.2.1	研究变量界定	101
5.2.2	初始量表生成	103
5.3	量表预测与修订	108
5.3.1	预调查的数据收集	108
5.3.2	初始量表检验与修订	108
5.3.3	正式量表的生成	110
5.4	正式调查与量表检验	112
5.4.1	正式问卷调查数据收集	112
5.4.2	样本特征的描述性分析	113
5.4.3	正式量表的信效度分析和正态性检验	115
第6章	居民能源消费行为低碳化驱动因素模型的实证检验	125
6.1	研究假设的提出	125
6.2	均值分析与方差分析	129
6.2.1	均值分析	130
6.2.2	方差分析	133
6.3	Pearson 相关性分析	137
6.4	居民能源消费行为低碳化的驱动因素模型的实证检验	140
6.4.1	内因型自变量对居民能源消费低碳化的驱动机理分析	140
6.4.2	外因型自变量对居民能源消费低碳化的驱动机理分析	143
6.4.3	不同政策工具对居民能源消费低碳化的情境调节效应分析	146
6.4.4	其他情境因素的调节效应分析	165
6.4.5	行为效果感知对行为意愿的回调效应分析	169
6.5	假设检验结果与最终模型	171
6.6	不同政策工具对居民能源消费行为低碳化的可干预路径分析	174
6.6.1	居民能源消费行为低碳化的前置驱动因素的作用路径总结	174
6.6.2	不同政策工具对居民个体心理因素的激励作用分析	175
6.6.3	不同政策工具对居民群体心理因素的激励作用分析	177
6.6.4	不同政策工具对低碳知识和社会因素的激励作用分析	178
6.6.5	不同政策工具对居民能源消费行为低碳化的可干预路径分析	179

第7章 不同政策工具对居民能源消费行为低碳化作用效果的仿真研究	181
7.1 基于 Agent 的建模仿真方法介绍	181
7.1.1 Agent 的定义	181
7.1.2 基于 Agent 的建模与仿真技术的基本特征	182
7.2 ABMS 的概念化框架和仿真流程	183
7.2.1 ABMS 的概念化框架	183
7.2.2 ABMS 方法的仿真流程	186
7.3 ABMS 的适用性评价	187
7.4 基于 Agent 的仿真系统概念模型的构建	189
7.4.1 仿真研究的目标与基本思路	189
7.4.2 真实系统描述与仿真概念模型构建	190
7.4.3 居民 Agent 的属性和规则设置	192
7.5 基于 BP 人工神经网络的仿真系统计算参数的生成	195
7.5.1 人工神经网络训练数据的录入	195
7.5.2 训练样本的预处理	196
7.5.3 人工神经网络的构建与训练	197
7.5.4 人工神经网络训练	198
7.5.5 人工神经网络拟合效果检验	199
7.6 基于 Netlogo 平台的仿真实验运行模式设置	200
7.6.1 Netlogo 仿真工具介绍	200
7.6.2 Netlogo 仿真平台中人工神经网络的构建	201
7.6.3 Netlogo 仿真平台的运行模式	201
7.6.4 Netlogo 仿真平台中虚拟世界的设置	202
7.6.5 居民 Agent 的 Netlogo 设置	202
7.6.6 Netlogo 仿真界面及功能	205
7.7 基于 Netlogo 平台的不同政策情景模拟与居民行为响应预测	207
7.7.1 基准模式的设定	207
7.7.2 不同政策参数设定下的居民行为仿真输出	208
7.7.3 不同政策情景下的居民行为变化的仿真结果对比	216
7.7.4 “政策-行为”仿真模拟的主要结论	217
7.7.5 主要政策启示	218
第8章 居民能源消费行为低碳化引导政策的优化策略	220
8.1 命令控制型政策优化策略	220
8.1.1 命令控制型政策的优化要点	220
8.1.2 命令控制型政策的优化建议	222
8.2 经济激励型政策的优化策略	225

8.2.1 经济激励型政策优化要点	226
8.2.2 经济激励型政策优化建议	227
8.3 信息型政策的优化策略	231
8.3.1 信息型政策优化要点	231
8.3.2 信息型政策优化建议	232
8.4 自愿参与型政策优化策略	235
8.4.1 自愿参与型政策优化要点	235
8.4.2 自愿参与型政策优化建议	236
第9章 研究结论与未来研究展望	239
9.1 主要研究结论	239
9.1.1 关于我国引导居民能源消费相关政策现状量化评估的结论	239
9.1.2 关于居民能源消费行为低碳化驱动因素作用机理的研究结论	241
9.1.3 关于不同干预政策对居民能源消费行为低碳化作用机理仿真的研究结论	243
9.2 主要创新点	244
9.3 研究局限	245
9.4 未来研究展望	245
参考文献	247
附录 正式调查问卷	261

第1章 绪 论

1.1 研究背景

气候变化问题已成为人类 21 世纪面临的严峻挑战之一,以化石能源为主的世界能源结构在带动世界经济持续发展、不断改善民众生活的便利性与舒适性的同时,也带来了日益严重的环境问题。大量化石能源的消耗使大气中二氧化碳等温室气体的浓度不断上升。来自中国大气本地基准观象台——瓦里关山基地的数据显示,2015 年大气中二氧化碳的平均浓度达到 401.17ppm(1ppm=1 μ g/g),而在 1994 年,这一数值仅为 360ppm,大气中二氧化碳浓度年均上升 2ppm^[1]。由此可见,全球温室气体排放形势依然严峻,全球变暖趋势不变,各国面临的节能减排的任务依然艰巨。1992 年 5 月联合国总部通过的《联合国气候变化框架公约》是世界上第一个为全面控制二氧化碳等温室气体排放,以应对全球气候变暖给人类经济和社会带来不利影响的国际公约,也是国际社会在应对全球气候变化问题上进行国际合作的一个基本框架。1997 年通过的《京都议定书》是《联合国气候变化框架公约》框架下的第一份具有法律约束力的文件,也是人类历史上首次以法规的形式限制温室气体排放的文件,于 2005 年 2 月正式生效。然而《京都协定书》的执行过程非常曲折,面临很多重点排放国家相继退出协定的局面。美国、加拿大相继退出该协定,俄罗斯、日本也不再承担《京都议定书》第二承诺期的责任,国际社会亟须达成一个可以获得全球共识的新的协议,以应对愈加严重的气候变化问题。在此背景下,巴黎气候大会筹划召开,经过多轮艰难磋商,最终达成对 2020 年后全球应对气候变化行动做出安排的法律文件——《巴黎协定》。《巴黎协定》明确了全球共同追求的应对气候变化威胁的“硬指标”:平均气温较工业化前水平升高控制在 2℃之内,并为把升温控制在 1.5℃之内努力。在这一目标下,最新的 IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)减排方案提出,需要在 2100 年之前将大气 CO₂ 当量浓度控制在 450ppm 之内。这就要求在 2050 年人类活动排放的温室气体比 2010 年减少 40%~70%,到 2100 年实现零排放或负排放^[2]。

我国目前正处于国民经济和社会发展的关键时期。经济的持续快速增长,工业化、城市化进程的不断加快,使能源需求大幅上升。从 2006 年超越美国成为世界排放第一大国后,我国又相继成了世界能源消费第一大国、世界第二大经济体、二氧化碳排放总量第一大国,人均排放量也超过了欧盟,煤炭、水泥、钢铁、铝、铜等重要高耗能产品的消费量均超过世界一半。据 BP 世界能源统计年鉴(BP

Statistical Review of World Energy)的数据显示, 2016 年美国、加拿大等发达国家一次能源消费量开始出现负增长, 我国仍然是世界上最大的能源消费国, 占全球消费量的 23%, 这一比例较 2015 的 22.9%稍有增加, 2016 年我国能源消费增长 1.3%。增速不到过去 10 年平均水平 5.3%的三分之一, 并且是自 1998 年以来的最低值^[3]。根据国际能源署 (International Energy Statistics, IEA) 的统计数据, 2007 年我国的碳排放总量达到 60.3 亿吨, 在排放总量上我国成为碳排放第一大国。2016 年我国的碳排放量占全球总量的 27.3%, 受我国以煤炭为主的能源结构的影响, 这一比例高于一次能源消费量在全球所占的比重, 其次依次是美国 (16%), 欧盟 (10.4%) 和印度 (6.8%)^[4]。2016 年全球主要国家一次能源消费和二氧化碳排放如表 1-1 所示。

表 1-1 2016 年全球主要国家一次能源消费和二氧化碳排放

国家或地区	一次能源消费量		二氧化碳排放量	
	数量/亿吨油当量	百分比/%	数量/亿吨	百分比/%
中国	30.53	23	91.23	27.30
美国	22.72	17.1	53.5	16
欧盟	16.42	12.4	34.85	10.4
俄罗斯	6.73	5.1	14.90	4.5
印度	7.23	5.5	22.71	6.8
日本	4.45	3.4	11.91	3.6
加拿大	3.29	2.5	5.27	1.6
巴西	2.97	2.2	4.58	1.4

资料来源: BP 世界能源统计年鉴 2017 版, 国际能源署统计数据。

作为一个负责任的发展中大国, 我国对气候变化问题给予了高度重视。1998 年 5 月, 我国签署并于 2002 年 8 月核准了《京都议定书》。2006 年, 在我国政府的“十一五”规划纲要中明确提出要建立“资源节约型、环境友好型”社会, 并设置了相应的约束性指标^[5]。同年, 我国发布了第一部《气候变化国家评估报告》。2007 年 6 月, 我国正式发布了《中国应对气候变化国家方案》, 对应对气候变化指导思想、原则、目标、相关政策与措施、基本立场和国际合作需求等方面作了明确而详细的阐述。2016 年 9 月 3 日, 全国人大常委会批准我国加入《巴黎气候变化协定》, 成为第 23 个完成批准协定的缔约方。由于我国目前正处于工业化和城市化加速发展的中期阶段, 处在对能源需求比较旺盛的发展阶段, 与西方国家已经走向工业化后的发达阶段不同, 加之我国以煤电为主的能源结构短期内还难以改变。因此, 要实现承诺的减排目标压力巨大。

在我国能源消费总量中, 工业生产领域耗能占 70%左右, 2015 年能源统计

数据显示,居民生活能耗占总能耗的 11.65%^[6]。一直以来,我国都将能源问题和节能减排的政策措施集中于工业领域,对居民生活能源消费问题则关注较少。随着我国工业领域各项节能减排措施的强力推进,直接节能潜力已得到较大程度的挖掘,单位能耗基数不断降低,工业节能的边际效应递减,节能减排的空间在收窄,难度在不断加大。而居民作为生活能源消费的主体和工业品的终端消费者,其能源消费行为所蕴含的节能减排的潜力就成为一个需要密切关注和深入发掘的领域。

在欧美等发达国家,居民能耗占总能耗的比例都在 20%以上,而且随着经济社会的发展,居民对能够提高生活的舒适、快捷、便利的耗能设备与设施的需求有所增加。居民能耗的增长速度超过工业能耗,成为能源消耗的主要增长点,同时居民生活用能导致的二氧化碳排放比例高于能源消耗所占的比例。Shui 和 Dowlatabadi^[7]指出,美国 80%以上的能源使用和二氧化碳排放是消费者需求导致的结果。美国消费者活动的直接影响(家庭能源使用和个人旅行)占美国能源消费总量的 28%,占美国二氧化碳排放总量的 41%。因此,为了减少二氧化碳排放,欧美等发达国家已从传统的对能源供给的管理转向对能源需求的管理。而需求管理的关键就是在充分了解居民能源消费行为特征与规律的基础上,通过外在措施引导居民消费行为向低碳化转变,要认识并管理好能源消费主体的需求行为,把握能源消费行为的特征与规律,进行有效的行为引导和行为修正。

对我国而言,一方面我国是世界上人口最多的发展中国家,随着经济的持续增长和人民生活的不改善,家电、住宅、家用汽车、休闲消费等都将不断增加,进而带来居民生活用能需求量的不断增长和二氧化碳排放量的增加,我国将面临与发达国家同样的问题。表 1-2 表明,2005~2015 年我国居民人均能源消费呈现显著的上升趋势。另一方面,我国目前尚处于城市化发展的中期阶段,每年大量农民进入城市转变为市民,其生活用能的结构也将改善。一般认为,人口城镇化对碳排放的影响表现为正、负两种效应:一方面,能源的生产性消费以城镇为主,与人口城镇化进程相伴的居民消费水平的提高也会驱动生活性能源消耗的增长,因此在以煤炭为主的能源结构条件下,城镇化进程直接促进了碳排放的增长;另一方面,人口城镇化对资源环境压力也有一定的缓解作用。城镇化本身是一种集约化的发展方式,其集聚效应和规模效应表现为能源利用效率的提高、清洁能源技术的推广及排放物集中治理的便利,从而有助于控制和减缓碳排放量^[8]。

居民消费的碳排放是指消费行为引发的直接或间接碳排放。消费行为对碳排放的影响一般体现在两个方面:一是消费者日常生活中因直接使用“高碳型”的化石能源(电力、天然气、汽油、煤炭等)而产生的碳排放,即直接消费碳排放,如住房供暖制冷、家电使用、燃气使用、交通出行等直接能源消耗而产生的二氧化碳排放;二是消费者消费的所有产品和服务(食品、衣服、住房等消费)在其开

发、生产、交换、使用和回收的整个生命周期过程中所产生的碳排放，或者说支持消费者产品和服务消费的相应产业由于能源消耗而产生的碳排放，即间接消费碳排放^[9]；从最终的结果来看，我国居民消费需求增加导致的碳排放量占总排放增长量的 55.6%^[10]。因此，居民能源消费行为是我国未来能源需求增长和二氧化碳排放增长的主要来源，也是我国要兑现节能减排国际承诺，实现低碳经济与建设生态文明需要重点关注的领域。

表 1-2 我国居民生活能源消费的情况及城乡分布

年份	全国人均能源消 费量/标准煤	全国人均生活用 能量/千克标准煤	全国人均生活用能量 占全国人均能源消费 量比例/%	城镇人均生活用 能量/千克标准煤	农村人均生活用 能量/千克标准煤
2005	1810.2	211	11.66	288	155
2006	1973.1	230	11.66	248	169
2007	2128.5	250	11.75	327	186
2008	2200.2	254	11.54	324	194
2009	2303.2	264	11.46	328	206
2010	2429.1	273	11.24	320	227
2011	2589	294	11.36	331	257
2012	2678	313	11.69	344	280
2013	3071	335	10.91	357	311
2014	3121	346.1	11.09	364	325
2015	3135	365	11.64	377	351

资料来源：中国能源统计年鉴 2016。

自 20 世纪 80 年代以来，我国就开始逐渐重视提高能源使用效率与节约能源。已有的节能政策更多地体现为宏观经济政策和产业政策，重点关注生产领域，包括抑制高耗能产业发展，淘汰落后产能，整合行业资源，提高能源利用效率，鼓励高科技产业发展，提高能源价格等措施^[11]。在政策工具的运用上属于以命令控制型为主，经济型政策为辅的发展阶段，对消费需求侧的管控尚有欠缺。从欧美等国家节能减排政策的发展历程中积累的经验来看，我国目前的节能减排政策措施尚处于初级阶段，需要逐渐由命令控制型政策为主向经济激励型政策为主，信息宣传型政策为辅，综合使用多种政策工具的阶段发展^[12]，同时我国的节能减排政策也将经历从仅仅重点关注工业领域节能减排到工业领域和居民私人领域节能减排并重的政策完善过程。

居民能源消费行为低碳化是指居民在能源消费行为中不断减少二氧化碳排放的过程，是生态文明在居民消费行为上的具体化，也是绿色消费的直接体现。2017 年 10 月 18 日，中国共产党的第十九次代表大会的报告中进一步提出“加快生态文明体制改革，建设美丽中国”的发展目标，并把“推进绿色发展，倡导简约适

度、绿色低碳的生活方式”作为实现生态文明建设的重要方面^[13]。因此,如何引导居民能源消费行为低碳化就成为实现绿色低碳生活方式的一条关键路径。

居民的能源消费行为是否低碳,一方面可以出自个体的责任意识和价值观等而产生的主动行为,另一方面也可以体现为受到外部情境因素诱导而产生的引致行为。无论哪种行为都可以通过政策工具的引导来激发、促成和强化。因此,研究不同政策工具对居民能源消费行为低碳化的作用机理,将为行为引导政策的开发与优化提供理论依据,是从生活方式上推进生态文明建设的重要课题。

1.2 研究对象与概念界定

1.2.1 “政策”与“政策工具”

关于“政策”,《辞海》^[14]将其定义为“国家政党为实现一定历史时期的路线和任务而规定的行为准则”;伍启元^[15]认为“政策”是政府所采取的对公私行动的指引;桑玉成^[16]将“政策”定义为“为了达到某一特定时期目标的一种行动方案或行动依据”;陈庆云^[17]指出“政策”显示的是一种国家的管理行为;张金马^[18]则认为“政策”是党和政府用以规范、引导有关机构团体和个人行动的准则或指南;美国政治学家、政治行为主义的倡导人戴维·伊斯顿^[19]认为“政策”是对全社会价值做的一种有权威分配;托马斯·戴伊^[20]认为“政策”代表着政府做或不做的事情。

尽管国内外学者对“政策”的界定不一而足,但也存在一些共同的出发点,即都指出“政策”是由国家或是有立法权的行为主体制定的,是政府管理行为的一种体现,带有明确的目的性,是引导被管理者行为的准则或依据。本书参照辞海中定义,将“政策”定义为“政府部门为了实现一定时期或某一领域的路线、任务和目标而制定的行动方案或行为准则”。

关于“政策工具(policy instruments)”,在现有的研究中常与“政府工具(government instruments & tools of government)”概念交叉使用。最早提出“政策工具”概念的是英国学者 Hood^[21]。1983年, Hood 出版了《政策工具》一书,由此带动了政策工具研究的兴起,他指出“政策工具”可以分为“客体”和“活动”两个方面来理解,“工具”是“客体”,如法律和行政法规,而“政策工具”则是指形成法律和法规的一整套命令和规则。Peters 和 van Nispen^[22]共同主编的《公共政策工具》一书是公共政策领域一部有影响力的著作,他们将“政策工具”界定为“是政策活动的一种集合,它表明了一些类似的特征,关注的是对社会过程的影响和治理”。

自 Hood 提出“政策工具”概念以来,多数的研究者都将研究重心集中在“政策工具”的内涵、分类及选择、评估等方面,也在这些方面取得了很多成果,但对于“政策”和“政策工具”的区分却很少关注。不少研究甚至存在将“政策”和“政策工具”混同使用的现象。周英男^[23]指出:具体的“政策”和“政策工具”