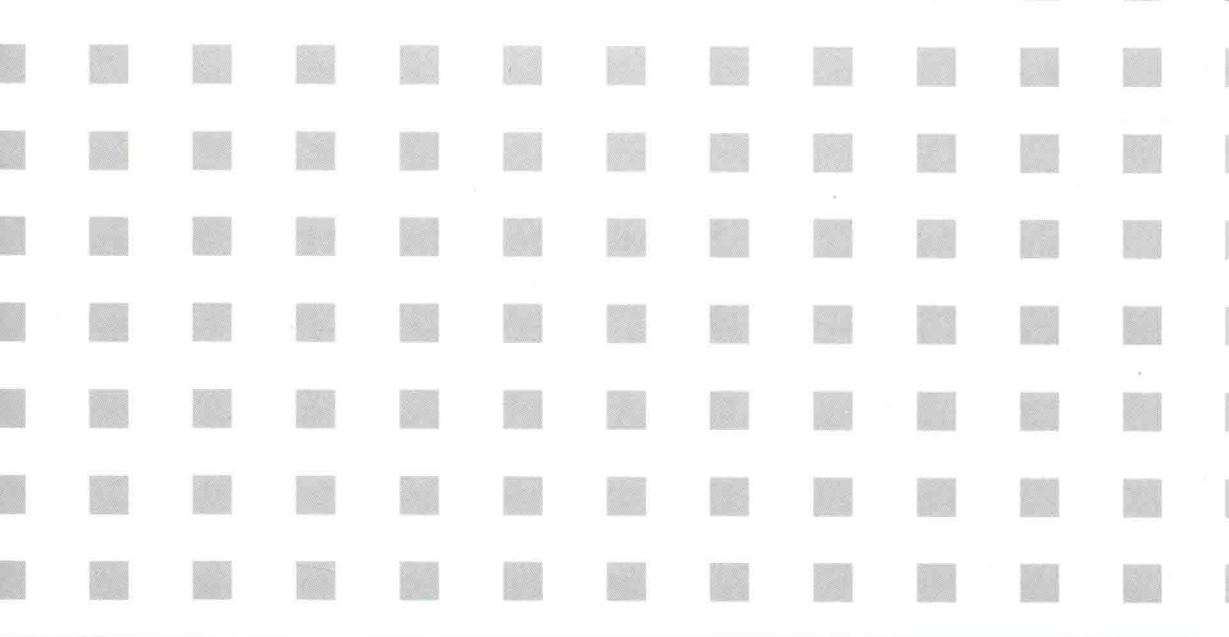
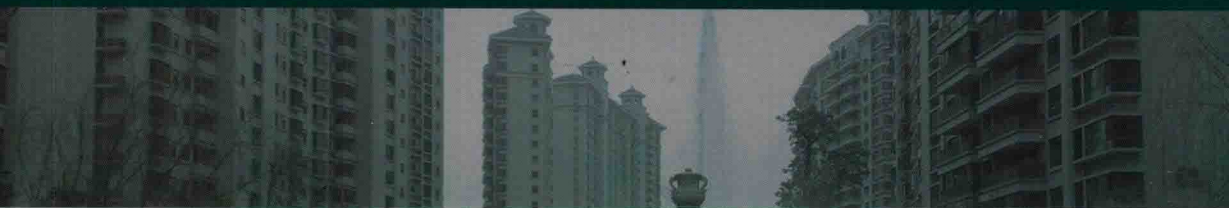




基于外部性量化的中国采暖区 居住建筑节能改造费用分摊研究

刘晓君 赵 琰 赵延军 陈砚祥 等 著



科学出版社

基于外部性量化的中国采暖区 居住建筑节能改造费用分摊研究

刘晓君 赵 琰 赵延军 陈砚祥 等著

国家软科学研究计划项目 (编号: 2011GXQ4008)
高等学校博士学科点专项科研基金项目 (编号: 20116120110010)

资助



科学出版社
北 京

内 容 简 介

采暖区居住建筑节能改造具有参与主体多元、社会效益和环境效益等外部效果显著的特点,同时也导致了此类项目决策难、统一意见难和融资难的问题。因而,对项目产生的外部效益进行量化以提高项目的综合效益是解决问题的关键。在国家软科学研究计划项目“我国采暖区既有建筑节能改造管理模式研究”(2011GxQ4D080)和高等学校博士学科点专项科研基金项目“基于外部性量化的我国采暖区居住建筑节能改造费用分摊研究”(20116120110010)的支持下,西安建筑科技大学研究团队在此方向进行了系统的研究。本书系统介绍了“基于外部性量化的我国采暖区居住建筑节能改造费用分摊研究”的成果。内容包括居住建筑节能改造全寿命周期成本费用模型和效益模型、居住建筑节能改造外部性量化模型及改造费用分摊体系和分摊机制等。

本书可作为高等院校科研人员和建筑节能领域相关技术人员参考用书,可作为工程经济与管理等相关专业研究生的参考用书,也可作为政府相关职能部门的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

基于外部性量化的中国采暖区居住建筑节能改造费用分摊研究 / 刘晓君等著. —北京: 科学出版社, 2016

ISBN 978-7-03-047766-8

I. 基… II. ①刘… III. ①居住建筑—采暖—节能—技术改造—工程费—研究—中国 IV. ①TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 053074 号

责任编辑: 徐 倩 / 责任校对: 张海燕
责任印制: 徐晓晨 / 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>

北京京华虎彩印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016 年 3 月第 一 版 开本: 720×1000 B5

2016 年 3 月第一次印刷 印张: 10 1/4

字数: 207 000

定价: 62.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

我国采暖区居住建筑节能改造具有合作主体多元、外部效果显著的特点，这使得投资主体财务收益降低，造成了项目融资难的突出问题。因此，如何根据建筑节能改造后全社会相关主体获得的增量收益来合理分摊节能改造费用，就成为建筑节能改造顺利推行的关键。

在国家软科学研究计划项目“我国采暖区既有建筑节能改造管理模式研究”（2011GxQ4D080）和高等学校博士学科点专项科研基金项目“基于外部性量化的我国采暖区居住建筑节能改造费用分摊研究”（20116120110010）的支持下，西安建筑科技大学研究团队在此方向进行了系统的研究。针对外部性显著的居住建筑节能改造费用合理分摊难题，应用外部性理论、全寿命周期费用理论、合作对策理论等，量化节能改造项目的直接效益和外部效益，提出基于全寿命周期的改造项目费用计算方法；建立改造利益相关主体基于合作对策的费用分摊模型和机制，为项目融资困难提供较有效的解决途径；通过案例进行实证研究，验证了模型的合理性。以上研究工作为建立集“改造方案选择—改造费用估算—业主收益计算—间接效果度量—分摊比例确定—多渠道筹集资金”于一体的采暖区居住建筑节能改造费用分摊的完整体系建立了核心基础。

研究成果的主要内容如下。

（1）建立了居住建筑节能改造全寿命周期成本费用模型和效益模型。在分析居住建筑节能改造具体内容的基础上，建立全新的节能改造寿命周期费用分析体系，构建居住建筑节能改造全寿命周期费用估算模型，强调指出节能改造待摊费用应是其全寿命周期中的增量费用，并建立了居住建筑节能改造效益分析体系。

（2）建立了居住建筑节能改造外部性量化模型及改造费用分摊体系。在建立居住建筑节能改造效益分析体系的基础上，利用生产能力变动法、投入产出法等具体方法对节能改造外部性进行量化分析，构建居住建筑节能改造外部性量化模型，提出居住建筑节能改造费用分摊分析的整套框架体系，在充分考虑外部性与

参与各方地位的基础上构建居住建筑节能改造多方主体合作博弈模式下的费用分摊模型。

(3) 构建居住建筑节能改造费用分摊机制。通过拓展节能改造费用来源,设计“效益共享、费用共担”的费用分摊机制,确定节能改造投融资主体与其他参与主体之间的费用支付关系。

(4) 提出解决居住建筑节能改造领域市场失灵问题的对策。为促进改造受益各方参与合作,降低协调成本,改善节能改造专业管理企业的运行环境,针对当前相关节能政策缺失的现状,运用规制理论研究建筑节能改造行政管理,提出建筑节能行政主管部门的管理对策建议:科学计算居住建筑节能改造的经济效果、社会效果和环境效果;加快推进热网平衡改造和基于温度调控的热计量改造;制定优选居住建筑节能改造项目的管理办法;建立综合协调节能改造各部门职能的有效机制;进行居住建筑节能改造专业管理企业资质认定并监督实施;制定特许改造范围划分规则并监督实施;作为居住建筑节能改造所有业主的代理人申请碳交易项目。

在本书的编撰过程中,西安建筑科技大学管理学院博士研究生郭振宇和硕士研究生胡伟、王斌、张宇飞等同学做了大量文字整理和校对工作,特此表示衷心感谢!

作者

2015年10月20日

目 录

第 1 章 导论	1
1.1 建筑节能发展现状	1
1.2 采暖区居住建筑节能改造现状	6
1.3 现有研究成果综述	17
1.4 问题的提出	25
第 2 章 居住建筑节能改造全寿命周期费用研究	29
2.1 居住建筑节能改造全寿命周期阶段界定	29
2.2 居住建筑节能改造全寿命周期费用分析	35
第 3 章 居住建筑节能改造的外部性分析	45
3.1 居住建筑节能改造外部性含义及其特点	45
3.2 居住建筑节能改造外部性表现及其分布	48
3.3 居住建筑节能改造外部性后果	58
3.4 居住建筑节能改造外部性内部化	61
第 4 章 居住建筑节能改造外部性量化研究	65
4.1 外部性量化的思路与方法	65
4.2 效益及外部性量化的目的、原则、假定及模式	68
4.3 节能改造效益与外部性量化指标体系	73
4.4 居住建筑节能改造效益量化模型	77
4.5 居住建筑节能改造外部性量化模型	84
第 5 章 居住建筑节能改造费用分摊模型研究	87
5.1 居住建筑节能改造参与主体分析	87
5.2 居住建筑节能改造费用分摊分类	92
5.3 居住建筑节能改造费用分摊方法分析	94
5.4 居住建筑节能改造费用分摊模型	100

第 6 章 居住建筑节能改造费用分摊机制设计	107
6.1 节能改造费用分摊机制的含义	107
6.2 节能改造投资费用来源	108
6.3 节能改造费用支付	117
6.4 案例分析	121
第 7 章 基于规制理论的政府建筑节能管理职能	130
7.1 微观规制理论与政府的建筑节能管理职能	130
7.2 加强在节能改造方面的综合协调职能	133
7.3 制定节能改造专业管理企业的资质标准	135
7.4 制定特许改造范围划分规则并监督实施	136
7.5 代理业主申请碳交易项目	137
第 8 章 结论与展望	144
8.1 居住建筑节能改造费用分摊的政策建议	144
8.2 居住建筑节能改造项目运作管理的政策建议	146
8.3 研究展望	147
参考文献	149

第 1 章

导 论

■ 1.1 建筑节能发展现状

1.1.1 国际建筑节能发展现状

建筑节能理念的提出,是与整个人类社会对单纯依靠增加投入、加大消耗实现发展的模式和以牺牲环境来增加产出的错误做法进行反思密不可分的^[1]。

人类在工业文明的进程中,技术与经济得到了迅猛发展,但同时带来了严峻的环境问题,逐渐引起世界各国的高度重视。1972年6月5日至16日,联合国人类环境会议在斯德哥尔摩举行,通过了《联合国人类环境宣言》(Declaration of United Nations Conference on Human Environment),旨在鼓励和指导世界各国人民保护和改善人类环境^[2]。这是人类历史上第一个保护环境的全球性宣言,对激励和引导全世界人民保护环境起到了积极作用,具有重大历史意义^[3]。由此,建筑节能理念逐步形成。

实质性的建筑节能活动产生于20世纪70年代的石油危机之后。20世纪70年代,全世界范围内爆发了第一次能源危机,其实质上是石油危机,它使此前20年依靠廉价石油致富的西方发达国家受到极大冲击,严重地影响了这些国家的政治、经济和人民生活^[4]。此前,各发达国家并不重视节能工作,经济和社会发展建立在高能耗基础上,建筑能耗所占比例也随人民生活水平提高而逐步增

长;危机之后,各国高度重视建筑节能工作,控制新建建筑能耗水平和加大既有建筑节能改造,虽然大多数国家建筑面积总量逐年增加,房屋舒适度也逐步提高,但建筑总能耗呈下降趋势^[5]。

建筑节能理念的发展过程,受到人类对人与环境关系重新认识的指导和影响。1992年6月在巴西里约热内卢召开了联合国环境与发展大会,形成了若干重要的以保护环境为目的的方针性公约,其中包括《联合国气候变化框架公约》(UN Framework on Climate Change)、《生物多样性公约》(Convention on Biological Diversity)以及《二十一世纪议程》(Agenda 21)等。在《二十一世纪议程》中,第一次正式提出了可持续发展的思想,这是一份为实现人类社会可持续发展而制定的行动纲领^[4],同时也为建筑节能的理论和实践提供了丰富的哲学思想。

为了使人类免受气候变暖的威胁,1997年12月,在日本京都召开了《联合国气候变化框架公约》缔约方第三次会议,通过了旨在限制发达国家温室气体排放量以抑制全球变暖的《京都议定书》(Kyoto Protocol);其后经过近8年争执,先后有120多个国家确认履行公约,议定书在2005年2月26日正式生效^[6]。之后,历经哥本哈根会议、坎昆会议和德班会议,《京都议定书》及其减排目标艰难前行着。《京都议定书》是全球应对气候变化的基础性制度安排,在人类历史上首次以法律形式规定了发达国家和经济转型国家的温室气体量化减排目标^[7]。对于世界各国来讲,无论是法律层面的约束,还是气候层面的严峻压力,减排都是至关重要和刻不容缓的。面对人类日趋恶化的生存环境,减排问题成为国际焦点。

总体来看,国际上对节约能源及建筑节能的认识和实践大致可以分为三个阶段。

第一阶段,20世纪70年代至80年代末,节能缘于“安全推动”,主要通过减少能源使用和保持能源稳定等手段确保各国经济、社会的有序发展,世界各国政府普遍把建筑节能作为国家的基本政策^[8~11]。在这一阶段,建筑节能的目标确定为节约和限制用能,抑制建筑能耗的增长,即建筑能源节省(building energy saving),与此相关的一系列措施帮助发达国家度过了能源危机^[1]。但是,很多措施以牺牲室内环境质量和降低舒适性为代价,因此带来了相关健康问题。之后,“建筑能量守恒”(building energy conservation)的概念被提出,亦称建筑能源保护或建筑节能,即在总能耗基本不变的情况下,满足人们对健康和舒适的

要求^[1]。

第二阶段, 20 世纪 90 年代, 节能缘于“环保推动”, 主要通过提高能源效率和减排二氧化碳等手段保障全球经济、社会的健康发展^[8~11]。在该阶段, “建筑能源效率”(building energy efficiency)的概念被提出, 要求用最小代价和最小消耗来满足人们的合理要求, 提高建筑能源利用效率。因为仅有“能量守恒”是不够的, 更要在不降低服务质量及不抑制合理需求情况下, 提高能源利用效率^[1]。

第三阶段, 从 21 世纪初至今, 节能缘于“可持续发展推动”, 表现为基于循环经济理论大量使用可再生能源, 充分利用建筑的功能保持热能并且减少能耗, 尽可能地利用自然条件营造室内环境, 进而推动全球经济、社会的可持续发展^[8~11]。在这一阶段, 可持续建筑(sustainable building)、绿色建筑(green building)和生态建筑(ecological building)被提出, 注重以人为本和可持续发展, 力求建筑、人与自然的和谐共存^[1]。

目前提到的建筑节能, 在不同范畴包括了建筑能源节省、建筑能量守恒、建筑能源效率, 进一步可提出建筑能源生态。可见, 从能源危机与能源安全引发能源节省活动, 到科技进步支撑能源效率活动, 再到可持续性思考带来的建筑能源生态活动, 反映了人类建筑节能的轨迹从征服自然回归到和谐自然的本质。

1.1.2 中国建筑节能发展现状

中国建筑节能的起源与 20 世纪 70 年代国家能源持续紧张的形势密切相关。在 40 多年的历程中, 从开始认识建筑节能到建筑节能全面展开, 大致可以分为四个阶段。

第一阶段是指 20 世纪 70 年代至 1985 年的初步探索阶段。在这一阶段, 主要表现为建筑节能的理论研究与相关科研成果, 大量了解国外建筑节能情况, 学习借鉴发达国家的先进经验, 结合国内实际进行研究, 内容涉及建筑设计节能、使用节能, 发展节能建材产品, 建立完善管理体制, 以及提高锅炉效率, 利用余热、太阳能等。

从 20 世纪 70 年代末开始, 我国对燃料、动力、热力等分别制定了一系列指令和规定, 以缓解能源供应的紧张局面^[12]。20 世纪 80 年代初, 在国家经济贸易委员会(简称国家经委)、国家计划委员会(现国家发展和改革委员会, 简称国家发改委)的支持下, 国家建设委员会组织开展了民用建筑能耗调查和建筑节能

技术及标准研究^[12]。在建筑能耗数据方面,国家建设委员会建筑工程总局设计局对建筑的建造能耗和日常使用能耗曾暂定过计算数据,其中,日常使用能耗是在北京、东北地区实测数据的基础上(包括采暖、烹饪、照明)进行推算的^[13]。

第二阶段是指1986年至2000年的起步阶段。首先,国务院在1986年1月颁布的《节约能源管理暂行条例》要求建筑设计采取综合措施减少能耗,以及新建采暖住宅和公共建筑应当统一规划,采用集中供热等,这是我国建筑节能的早期实践。1986年3月,建设部颁布了《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》(JGJ26—86),要求以当地1980~1981年通用设计采暖能耗水平作为对比标准^[14],实现节能30%的目标。这是我国第一部建筑节能设计标准^[15],也是我国建筑节能发展的里程碑,后来几经修订,对我国建筑节能事业的开展具有重要意义。在此阶段,建设部在全国多个地区进行建筑节能的试点工程和试点小区建设,积累了宝贵的试点经验。

1995年5月,建设部制订的《建筑节能“九五”计划和2010年规划》提出:1996年以前新建采暖居住建筑在1980~1981年当地通用设计能耗水平基础上普遍降低30%,为第一阶段;1996年起在达到第一阶段要求的基础上节能30%,为第二阶段;2005年起在达到第二阶段要求的基础上再节能30%,为第三阶段^[16]。因此,1995年国家对于1986年的节能设计标准进行了修订,形成新标准JGJ26—95,要求节能50%。

1998年实施的《中华人民共和国节约能源法》(简称《节约能源法》)使节能工作包括建筑节能工作有法可依,1999年制定、2000年施行的《民用建筑节能管理规定》第一次建立了建筑节能的部门规章。同时,这一阶段中国与瑞典、英国、丹麦、德国、芬兰、法国和美国等国家广泛开展建筑节能的国际合作。

第三阶段是指2001年至2007年的推广与深入发展阶段。2001年夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准(JGJ134—2001)颁布实施,2003年夏热冬暖地区的居住建筑节能设计标准(JGJ75—2003)颁布实施,这标志着中国建筑节能工作开始逐步展开。

2005年通过、2006年施行的新《民用建筑节能管理规定》针对建筑节能领域中出现的新问题,采取了很多务实措施,如将适用地区扩大到所有气候区等,为后来《民用建筑节能条例》的起草奠定了坚实的基础。2006年,《中华人民共和国可再生能源法》(简称《可再生能源法》)颁布执行,明确提出鼓励发展太

阳能光热、供热、制冷与光伏系统,并规定国务院建设主管部门会同国务院有关部门制定技术经济政策和技术规范^[17],为建筑节能的进一步发展奠定法律基础。

在此阶段,国家制定了《外墙外保温工程技术规程》(JGJ144—2004)、《建筑节能工程施工质量验收规范》(GB50411—2007)、《民用建筑能耗数据采集标准》(JGJ/T154—2007)等一系列建筑节能标准和规范,建设项目在设计阶段和施工阶段执行节能设计标准的比例不断提高,部分省市提前实施节能65%的设计标准,我国节约能源与建筑节能工作走向深入发展。

第四阶段是指2008年至今的全面推进阶段。2008年4月,《节约能源法》经修订颁布执行,确定节约能源是我国的基本国策,将节能工作纳入国民经济和社会发展规划、年度计划,实行节能目标责任制和节能考核评价制,将节能目标完成情况作为对地方人民政府及其负责人考核评价的内容,并专门设置第三章第三节七条内容,明确规定建筑节能工作的监督管理和主要内容^[18],成为建筑节能的上位法。同年10月,《民用建筑节能条例》颁布实行,成为指导建筑节能工作的专门法规。至此,我国已逐步形成了以《节约能源法》与《可再生能源法》为上位法、《民用建筑节能条例》为主体、《公共机构节能条例》等为扩展、地方法律法规为配套的建筑节能法律法规体系^[17]。

2010年我国实施《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》(JGJ26—2010),替代原《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》(JGJ26—1995),执行第三阶段居住建筑节能设计标准,即在第二阶段节能的基础上再节约30%,节能65%标准^[19]。同时,在此阶段制定了建筑节能的一系列设计规范与技术标准,并在绿色建筑推广、建筑节能信息推广、公共建筑节能、建设节约型校园、可再生能源建筑应用、建筑节能服务产业等方面出台了大量规范、标准与指南,形成日趋完善的建筑节能法规体系与运作系统,我国建筑节能工作步入全面推进时期。

总体来看,我国建筑节能的发展历程艰辛,从早期的探索到现在的全面展开,虽然仍存在认识有待提高、政策还不完善及节能标准较低等诸多问题,但经过多年的发展,我国建筑节能取得了实实在在的成果。从非节能建筑到目前65%节能标准建筑(部分地区已实现75%节能标准),需要在建筑节能技术、成本、管理等诸多方面进行创新和实践。带着发展中的问题,我国建筑节能水平逐步与国际接轨。

1.2 采暖区居住建筑节能改造现状

1.2.1 总体情况与紧迫性

1. 居住建筑节能改造的总体情况

“十一五”期间,我国北方采暖地区既有居住建筑供热计量及节能改造取得了明显进展。截至2010年年底,北方采暖地区15个省区市共完成改造面积1.82亿平方米,超额完成了国务院确定的1.5亿平方米改造任务;据测算,可形成年节约200万吨标准煤(简称标煤)的能力,减排二氧化碳520万吨,减排二氧化硫40万吨;改造后同步实行按用热量计量收费,平均节省采暖费用10%以上,室内热舒适度明显提高,并有效解决老旧房屋渗水、噪声等问题;部分地区将节能改造与保障性住房建设、旧城区综合整治等民生工程统筹进行,综合效益显著^[17]。但是,既有居住建筑节能改造的特殊性和复杂性,使建筑节能领域中这一重要组成部分进展缓慢。

北方采暖区城镇采暖能耗约占所有建筑能耗的23%,是我国城镇建筑能耗比例最大的一类^[20]。另外,北方采暖地区既有居住建筑面积、采暖面积和需要改造面积的总量巨大。从1996年到2008年,北方城镇建筑面积从不到30亿平方米增长到超过88亿平方米,采暖建筑占当地建筑总面积的比例已接近100%^[20]。据不完全统计,北方采暖地区城镇既有居住建筑有大约35亿平方米需要和值得节能改造^[21]。基于采暖区既有居住建筑能耗大、需要改造面积大,以及建筑能耗随居住生活水平提高而不断增大的趋势,既有住宅节能改造势在必行。

2. 居住建筑节能改造的紧迫性

1) 北方城镇既有采暖居住建筑能耗高

从建筑热工设计的角度,主要针对防热设计和建筑保温问题的《民用建筑热工设计规范》(GB50176—93)将我国分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ(严寒地区、寒冷地区、夏热冬冷地区、夏热冬暖地区、温和地区)5个不同的气候大区,11个

不同的气候小区。通常所说的北方采暖地区，包括严寒、寒冷两个气候大区，即主要包括北京、天津、河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、山东、河南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆 15 个省（自治区、直辖市）。

清华大学的研究成果显示，北方采暖区城镇采暖建筑面积约为 64 亿平方米，采暖能耗折合标煤约每年 1.3 亿吨，全国城镇建筑总能耗中将近 40％是用于北方城镇采暖建筑采暖^[22]；住房和城乡建设部前副部长仇保兴指出：“中国的既有建筑改造，南方地区和北方地区侧重点有所不同，最主要的是北方的建筑节能改造。”^[23]北方地区集中供热的、需要采暖的建筑面积占全国建筑面积总量的 15％左右，却用了全部建筑能耗的 40％^[23]。据 2006 年建设部组织的建筑节能专项检查汇总结果，北方采暖地区城镇建筑能耗为 2.75 亿吨标煤，占全国城镇建筑能耗的 51％。据中国建筑科学研究院研究数据，北方城镇住宅能耗约为 2.07 亿吨标煤，占全国城镇住宅能耗的 76％，其中 65％是采暖能耗^[24]。建筑总能耗占社会终端能耗的 27.5％，即 6.13 亿吨标煤，各类建筑占建筑总能耗的比例见表 1.1，各地区城镇建筑能耗见表 1.2。可以看出，无论是绝对量还是相对量，北方城镇采暖节能潜力均为我国各类建筑能耗中最大的，应是我国目前建筑节能的重点^[22]。而北方城镇采暖能耗中，又以居住建筑采暖能耗所占比重最大。

表 1.1 各类建筑占建筑总能耗的比例

建筑类别	城镇住宅			公共建筑	农村及工业建筑
耗煤量/亿吨标煤	2.72			1.2	2.21
比例/％	44			20	36
地区	北方城镇住宅	夏热冬冷地区住宅	夏热冬暖及温和地区住宅		
耗煤量/亿吨标煤	2.07	0.47	0.18		
比例/％	76	17	7		

资料来源：2006 年建设部建筑节能专项检查上报的数据；胥小龙，北方采暖地区供热计量及节能改造政策介绍，住房和城乡建设部，2008 年 4 月

表 1.2 各地区城镇建筑能耗

区域	建筑能耗总量 /万吨标煤	占全国城镇建筑能耗比例/％	占社会总能耗比例 /％
全国城镇	53 975		24.5
北方严寒寒冷地区	27 530	51.0	12.5
夏热冬冷地区	18 496	34.3	8.4

续表

区域	建筑能耗总量 /万吨标煤	占全国城镇建筑 能耗比例/%	占社会总能耗比例 /%
夏热冬暖地区	7 124	13. 2	3. 23
温和地区	825	1. 5	0. 37

资料来源：2006 年建设部建筑节能专项检查上报的数据；胥小龙，北方采暖地区供热计量及节能改造政策介绍，住房与城乡建设部，2008 年 4 月

2) 北方城镇既有采暖居住建筑舒适性差、节能潜力大

我国北方地区建筑单位面积采暖能耗达到气候条件相近的发达国家的 2~3 倍，但热舒适度较差，我国北方几个代表城市既有建筑平均能耗状况如表 1.3 所示^[25]。即使按照第二阶段节能 50% 的标准，平均采暖能耗也达到 12.5 千克标煤/平方米，而欧洲国家平均采暖能耗基本都能达到 8.75 千克标煤/平方米的标准，约为我国平均采暖能耗的 70%。例如，中国北京市在执行 1995 年第二阶段节能标准后，建筑能耗虽大幅降低，但仍比瑞典、丹麦、芬兰等国高出近一倍，如表 1.4 所示。以多层住宅为例，中国外墙的单位面积能耗是上述国家的 4~5 倍，外窗是其 1.5~2.2 倍，门窗空气渗透率是其 3~6 倍，屋顶是其 2.5~5.5 倍^[26]。中国建筑外墙热损失是加拿大和其他北半球国家同类建筑的 3~5 倍，窗的热损失在 2 倍以上。建筑能耗的增加导致了严重的大气污染，尤其是北方地区冬季燃煤采暖排放的 CO₂、SO₂、NO_x 和粉尘等污染物，造成该地区城市空气质量严重下降，危及居民健康。有研究表明，建筑用能对全国温室气体排放的贡献率在 25% 左右。据估计，到 2020 年中国将成为世界上最大的温室气体排放国^[27]。按照中德合作项目——唐山市河北一号小区示范工程改造取得的效果来计算，如果我国北方地区既有居住建筑实施综合节能改造，则北方地区每年可以节省采暖能耗达 4 852 万吨标煤，节能潜力巨大。同时还可以每年减少 SO₂ 排放 6.79 万吨、减少粉尘排放 53.4 万吨、减少 NO_x 排放 43.7 万吨、减少碳氢类化合物排放 2.43 万吨、减少 CO₂ 排放 12 400 万吨^[28]。

表 1.3 北方部分城市既有建筑的平均能耗状况表

能耗指标	哈尔滨	长春	鞍山	唐山	太原	兰州	包头
每个采暖季的能耗指标 /（吉焦/平方米·年）	0.766	0.756	0.986	0.53	0.55	0.51	0.7
住宅采暖能耗指标 /（瓦/平方米）	69	68	70	45	64	44	50

表 1.4 北京住宅建筑耗热量指标与发达国家的比较 单位：瓦/平方米

比较对象	耗热量指标
执行新标准前，中国北京市一个采暖期	30.1
执行新标准后，中国北京市一个采暖期	20.6
瑞典、丹麦、芬兰等国际一个采暖期	11

北方城镇既有采暖居住建筑量大面广、能耗高、舒适性差、采暖导致污染严重，全面推进节能改造必将带来巨大的经济效益、环境效益和社会效益。北方城镇既有采暖居住建筑节能改造的进展情况将会直接影响到我国建筑节能目标的实现，也关系到“十一五”规划提出的每万元 GDP 能耗下降 20%、主要污染物排放总量减少 10% 的约束性指标的顺利实现。如不及时对城镇既有采暖居住建筑进行节能改造势必影响到所在城市的可持续发展，因此对其进行改造是贯彻节能减排政策，落实科学发展观，建设资源节约型、环境友好型社会的重要举措。

1.2.2 居住建筑节能改造融资难

《民用建筑节能条例》第三十条指出，居住建筑节能改造费用由政府和建筑所有权人共同负担。《北方采暖地区既有居住建筑供热计量及节能改造实施方案》改造的投资主体和回报方式一般有供热企业改造模式、节能服务公司改造模式、单一产权主体改造模式、居民自发改造模式、国际合作项目改造模式、组合改造模式。

1. 国家对既有居住建筑节能改造的经济激励政策

1986 年出台的《民用建筑节能设计标准（采暖居住部分）》（JGJ26—86）标志着我国推行建筑节能的开始，自 1986 年以来我国政府出台了一系列与促进建筑节能工作相关的财政税收政策和信贷政策。表 1.5 列举了自开展建筑节能工作以来，在税收优惠、财政补贴以及信贷政策方面分别制定的与建筑节能有关的激励政策。这些激励政策虽然在一定程度上推动了建筑节能开展，但这些政策中除了《北方采暖区既有居住建筑供热计量及节能改造奖励资金管理暂行办法》之外，其他基本不是针对建筑节能而制定的，更不是专门为激励既有居住建筑节能改造而制定的，一旦这些政策目标实现而导致经济激励政策终止，那么建筑节能的优惠政策也随之终止，固定资产投资方向调节税就是一例。相关的法规只是宏观地提出针对既有建筑节能改造的经济激励政策，没有出台具体的配套措施或实

施细则，导致激励效果有限。

表 1.5 与建筑节能相关的激励政策

激励类型	颁布时间	相关政策法规、文件名称	主要相关条目
税收优惠政策	1991 年 4 月	《中华人民共和国固定资产投资方向调节税暂行规定》	对满足 JGJ26—86 节能规范的北方节能住宅，其固定资产投资方向调节税执行零税率
	1992 年 11 月	《关于加快墙体材料革新和推广节能建筑的意见的通知》	对新型墙体材料（包括利废材料）产品继续免征增值税，对实心黏土砖一律不得减免税。对北方节能住宅和新型墙体材料项目的固定资产投资方向调节税，按规定执行零税率
	1994 年 3 月	《关于企业所得税若干优惠政策的通知》	企业利用本企业外的大宗煤矸石、炉渣、粉煤灰作为主要原料，生产建材产品的所得，自生产经营之日起，免征所得税 5 年
	2001 年 12 月	《关于对部分资源综合利用及其他产品增值税政策问题的通知》	自 2001 年 1 月 1 日起，在生产原料中掺有不少于 30% 的煤矸石、石煤、粉煤灰、烧煤锅炉的炉底渣及其他废渣生产的水泥实行增值税即征即退的政策，部分新型墙体材料减半征收增值税
	2006 年 8 月	《国务院关于加强节能工作的决定》	对生产和使用列入《节能产品目录》的产品实行节能税收优惠政策
	2008 年 1 月	《中华人民共和国企业所得税法》	企业从事符合条件的环境保护、节能节水项目的所得，可以免征、减征企业所得税
	2008 年 1 月	《中华人民共和国企业所得税法实施条例》	税法中所指的环境保护、节能节水项目包括节能减排技术改造。企业自项目取得第一笔生产经营收入所属纳税年度起，第一年至第三年免征企业所得税，第四年至第六年减半征收企业所得税
	2008 年 4 月	《中华人民共和国节约能源法》	国家对生产、使用列入《中华人民共和国节约能源法》第五十八条推广目录的需要支持的节能技术、节能产品，实行税收优惠等扶持政策
	2008 年 7 月	《民用建筑节能条例》	民用建筑节能项目依法享有税收优惠