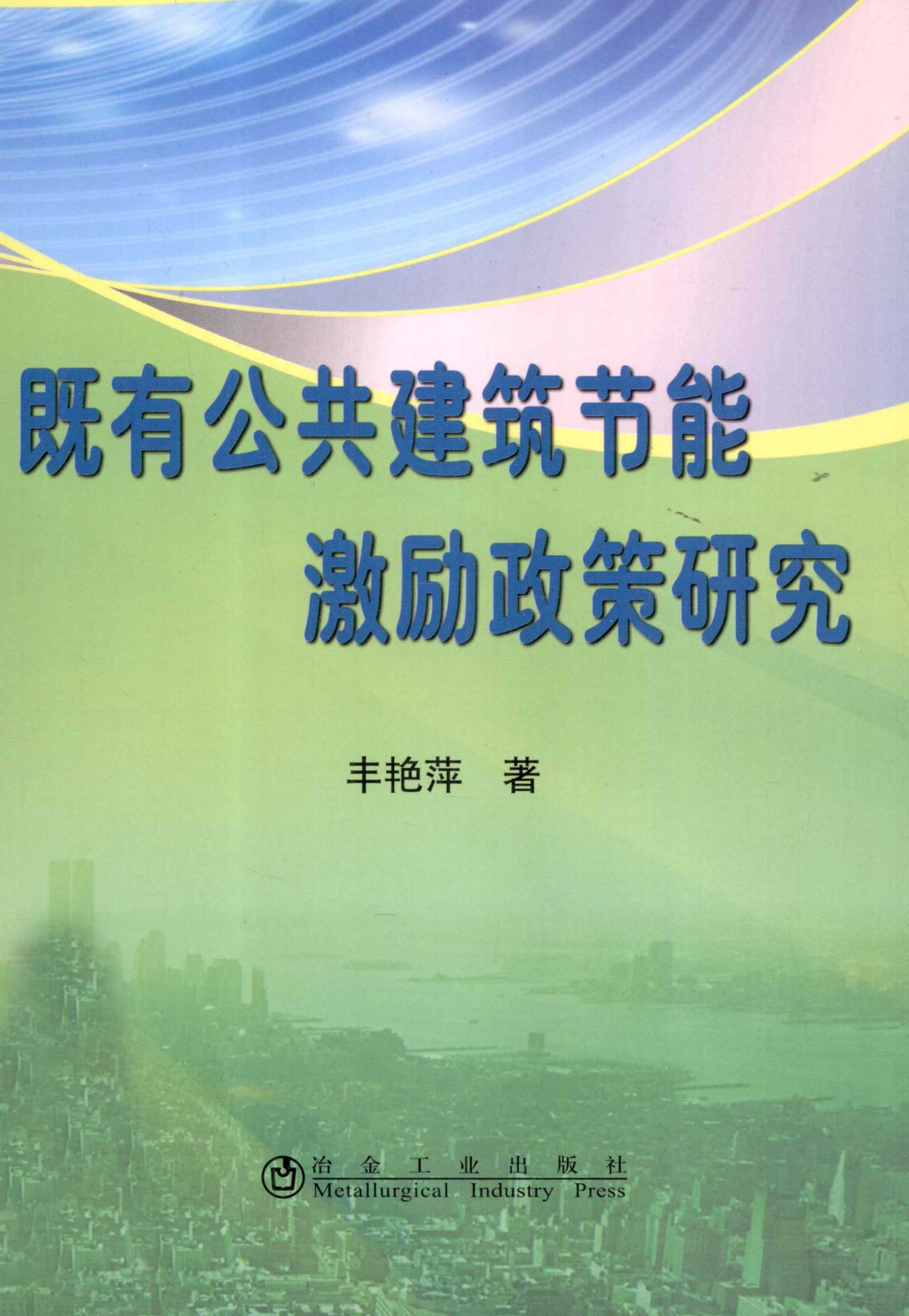




既有公共建筑节能 激励政策研究

丰艳萍 著



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press

既有公共建筑节能 激励政策研究

丰艳萍 著

北 京
冶金工业出版社
2011

内 容 提 要

本书针对目前既有公共建筑节能所存在的问题,详细阐述了既有公共建筑节能激励政策的重要性以及激励政策设计的原则和方法,以期运用激励政策推动既有公共建筑节能目标的实现。

本书可供从事建筑节能相关产业的研究人员、政府相关部门管理人员、大专院校建筑管理与房地产专业师生以及有意于建筑节能领域发展的企业的相关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

既有公共建筑节能激励政策研究/丰艳萍著. —北京:
冶金工业出版社, 2011. 10
ISBN 978-7-5024-5760-0

I. ①既… II. ①丰… III. ①公共建筑—节能—经济
政策—研究—中国 IV. ①F426. 9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 190670 号

出 版 人 曹胜利

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjchs@cnmip.com.cn

责任编辑 杨 敏 美术编辑 彭子赫 版式设计 葛新霞

责任校对 郑 娟 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-5760-0

北京百善印刷厂印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销

2011 年 10 月第 1 版, 2011 年 10 月第 1 次印刷

148mm×210mm; 5 印张; 146 千字; 150 页

18.00 元

冶金工业出版社投稿电话: (010) 64027932 投稿信箱: tougao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社发行部 电话: (010) 64044283 传真: (010) 64027893

冶金书店 地址: 北京东四西大街 46 号(100010) 电话: (010) 65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

前 言

本书依据国家发展和改革委员会（NDRC）、联合国开发计划署（UNDP）及全球环境基金（GEF）共同发起的中国终端能效项目（简称 EUEEP）的 B 包子课题五——“符合市场经济体制的建筑节能经济激励政策的研究和评估”（编号：EUEEP—B2.5—20060915）的部分成果撰写而成，主要研究如何运用激励政策推动既有公共建筑节能目标的实现。

既有公共建筑（existing public buildings, EPB）高能耗、低能效问题突出，节能潜力大。目前，我国主要依靠政府投入的既有公共建筑节能模式造成了巨大的节能资金压力，通过制定激励政策寻求市场化的节能途径是实现 EPB 节能目标的必然选择。本书着重阐述了既有公共建筑节能激励机制和节能激励政策设计，以期为我国既有公共建筑节能激励提供政策建议。

本书的主要内容包括：（1）基于市场失灵理论，分析建筑节能市场失灵的解决途径，提出实施激励政策是推进建筑节能的关键；（2）建立中央政府与地方政府、政府与业主、业主与业主之间的博弈模型，分析政府、业主的策略选择；（3）建立既有公共建筑主体（业主、物业和建筑使用方）的节能动力来源分析模型，界定了业主没有节能动力的环境因素；（4）构建政府与业主的委托—代理激励模型，分析既有公共建筑节能的激励传导机理，并提出既有公共建筑节能发展各阶段的组合激励模型；（5）将既有公共建筑分为三类，分别进行激励政策设计。

本书可供从事建筑节能相关产业的研究人员、政府相关部门管理人员、大专院校建筑管理与房地产专业师生以及有意于建筑节能

· II · 前 言

领域发展的企业的相关人员参考。

由于作者水平有限，书中不足之处，恳请读者批评指正。

作 者

2011 年 6 月

目 录

1 既有公共建筑节能概论	1
1.1 既有公共建筑节能是实现我国建筑节能战略	
目标的迫切要求	1
1.1.1 公共建筑能耗与能效概况	1
1.1.2 我国既有公共建筑节能管理现状与评价	5
1.2 国内外公共建筑节能政策与评价	6
1.2.1 国外公共建筑节能政策	6
1.2.2 国内公共建筑节能政策	10
2 建筑节能市场失灵与政策工具分析	13
2.1 我国建筑节能现状	13
2.1.1 我国建筑及能耗概况	13
2.1.2 我国建筑节能发展概况	15
2.1.3 我国建筑节能面临的障碍	16
2.2 建筑节能的市场失灵分析	19
2.2.1 建筑节能的正外部性分析	20
2.2.2 建筑节能市场的信息不对称分析	24
2.2.3 建筑节能市场失灵的其他表现	26
2.2.4 建筑节能市场失灵的矫正方法	27
2.3 建筑节能的政策工具分析	29
2.3.1 行政管制政策	29
2.3.2 激励政策	30
2.3.3 国内外建筑节能激励政策概述	35
2.4 结论	42

3	激励政策是促进既有公共建筑 (EPB) 节能的关键	43
3.1	EPB 能耗特点	43
3.1.1	EPB 能耗高	43
3.1.2	EPB 能效低	44
3.2	EPB 节能管理	45
3.2.1	EPB 节能管理的主要内容	45
3.2.2	EPB 节能管理发展历程	46
3.2.3	EPB 节能发展障碍	50
3.3	高强度激励政策是克服 EPB 节能发展障碍的关键	53
3.3.1	推进 EPB 节能的主要途径	53
3.3.2	我国现行 EPB 节能激励政策	55
3.3.3	现行 EPB 节能激励存在的问题	57
3.4	结论	60
4	既有公共建筑 (EPB) 节能激励研究	61
4.1	EPB 节能激励的主体博弈	61
4.1.1	EPB 节能的相关主体	61
4.1.2	中央政府与地方政府的博弈模型	62
4.1.3	政府与业主的博弈模型	64
4.1.4	业主与业主的博弈模型	68
4.2	EPB 主体的节能动力分析	71
4.2.1	EPB 主体的关系模式	71
4.2.2	能源费用征收模式	71
4.2.3	EPB 主体的节能动力来源分析	72
4.3	EPB 节能的委托-代理激励模型	74
4.3.1	EPB 节能的委托-代理关系分析	74
4.3.2	模型的基本假设	79
4.3.3	模型关系式	80
4.3.4	模型求解结果与分析	82
4.4	EPB 节能激励模式	91

4.4.1 基于成本的激励模式	91
4.4.2 基于性能的激励模式	92
4.4.3 组合激励模式	93
4.5 结论	94
5 既有公共建筑 (EPB) 节能激励政策设计	95
5.1 EPB 节能激励政策的制定原则和基本框架	95
5.1.1 EPB 节能激励政策制定的原则	95
5.1.2 EPB 节能激励政策基本框架	96
5.2 EPB 节能激励政策实施条件分析	101
5.2.1 实施 EPB 节能激励的政策条件	101
5.2.2 社会对 EPB 节能的认同分析	104
5.2.3 实施 EPB 节能激励的支撑能力分析	105
5.3 EPB 节能激励政策建议	107
5.3.1 政府办公建筑节能激励政策	109
5.3.2 部分使用财政资金的公共建筑节能激励政策	112
5.3.3 商业建筑节能激励政策	115
5.3.4 EPB 节能激励的配套政策	120
5.4 结论	122
6 EPB 节能激励政策应用研究	123
6.1 深圳市 EPB 节能发展特征	123
6.1.1 深圳市能耗基本状况	123
6.1.2 深圳市公共建筑能耗现状	125
6.1.3 深圳市 EPB 节能发展历程	126
6.2 深圳市实施 EPB 节能激励的条件分析	128
6.2.1 政策保障	128
6.2.2 社会认同分析	129
6.2.3 资金来源分析	130
6.2.4 技术支撑能力分析	130
6.3 深圳市 EPB 节能激励政策分析	131

· VI · 目 录

6.3.1 激励政策	131
6.3.2 激励政策的效果	133
6.3.3 激励政策的评价	134
6.4 EPB 节能激励制度实施建议	137
6.4.1 建立节能信息宣传扩散平台	137
6.4.2 加强行政监管与节能指标考核	138
6.4.3 灵活管理体制	138
6.4.4 完善能源价格机制	139
6.5 结论	139
7 结束语	141
参考文献	143

1 既有公共建筑节能概论

1.1 既有公共建筑节能是实现我国建筑节能战略目标的迫切要求

随着我国经济和社会的快速发展，公共建筑日益增多。然而，公共建筑片面追求豪华外形，忽视使用功能的现象日益严重，高耗能问题突出。公共建筑能耗与住宅相比总量低，但单位能耗大，仅次于北方采暖地区住宅，节能潜力很大。因此，公共建筑的节能管理对实现我国建筑节能战略目标具有重要意义。

1.1.1 公共建筑能耗与能效概况

当前，我国建筑能耗占社会总能源消耗的比重逐年增大，建筑节能（building energy efficiency, BEE）已成为节约能源的一个重要组成部分。国外发达国家已经呈现出工业、交通和建筑物在能源消耗中“三足鼎立”的局面，平均建筑能耗已经占到社会商品总能耗的 1/3 左右^[1]。我国建筑能耗逐年上升，在社会总能耗中所占比例已从 20 世纪 70 年代末的 10% 上升到近年的 30%^[2,3]，随着我国城镇化进程的加速和人民生活水平的提高，建筑能耗在社会总能耗中所占的份额将越来越大，未来将上升至 35% 左右^[4]。因此，全面推进建筑节能对于促进能源资源节约和合理利用，缓解我国能源供应与经济矛盾的矛盾，有着举足轻重的作用；同时，也有利于传统建筑业的改造和提升，实现建筑业的可持续发展^[5-7]。我国建筑领域“十一五”节能规划目标是：“十一五”期末，推动直辖市及严寒和寒冷地区执行更高水平的节能标准，实现节约 1.2 亿吨标准煤。主要包括新建建筑节能、北方既有居住建筑节能改造、可再生能源在建筑中规模化运用、

绿色照明五方面，这五方面在总目标中所占比例如图 1-1^① 所示。

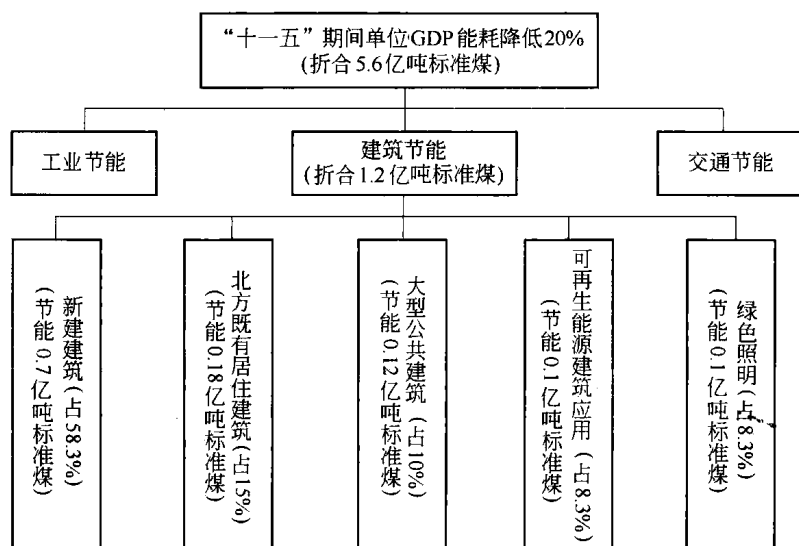


图 1-1 我国“十一五”期间建筑节能重点领域

我国建筑可以分为工业建筑、城镇建筑与农村建筑三大类，城镇建筑按性质不同，可分为居住建筑、公共建筑、其他建筑三大类。公共建筑是指人们进行社会活动的非生产性建筑物，包括办公建筑、商业建筑、旅游建筑、科教文卫建筑、通信建筑以及交通运输用房等^[8,9]。随着我国城市建设的发展，城市建筑的重点正逐渐从住宅建筑转移到公共建筑。据统计，至 2005 年底，公共建筑约 45 亿平方米^[9]，约占城镇房屋建筑面积的 27%，并以每年约 3~4 亿平方米的速度增长^[10]。我国建筑分类及 2009 年底各类建筑的面积如图 1-2 所示。

一般来说，建筑能耗是指建筑使用过程中消耗的能源，即指维持建筑功能和建筑物在运行过程中所消耗的能量，包括采暖、空调、通风、热水、照明、炊事、电梯、家用电器以及办公设备

① 数据来源：武涌，梁境．中国能源发展战略与建筑节能 [J]．重庆建筑，2006 (3)：6~19。

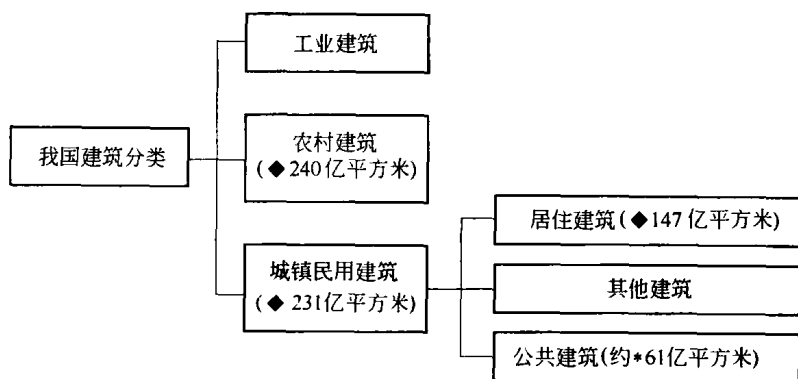


图 1-2 我国建筑分类

等的能耗，其中又以采暖通风空调能耗为主。在公共建筑（特别是大型商场、高档旅馆饭店、高档办公楼等）的全年能耗中，大约 50% ~ 60% 消耗于空调制冷与采暖系统，20% ~ 30% 用于照明^[9,11]。

不同体形、不同功能的公共建筑，用能特点有所不同，各种能耗所占的比例也不相同，见表 1-1^[11]。由表中数据可见，大型公共建筑的单位能耗比普通公共建筑的单位能耗高很多。中国、美国、日本的商业建筑单位面积能耗对比见表 1-2。

表 1-1 公共建筑单位面积用电能耗及比例

地区	建筑类型	耗电量/ $\text{kW} \cdot \text{h} \cdot \text{m}^{-2}$	相应比例/%			
			采暖	空调	照明	其他
北京	普通公共建筑	40 ~ 60	30 ~ 40	60 ~ 70		
	大型商场	210 ~ 370				
	大型写字楼、星级酒店	100 ~ 200				
	大型公共建筑平均	150		30 ~ 60	20 ~ 40	10 ~ 30
深圳	15 家高层办公楼	45 ~ 150		30	30	30

注：数据来源于《公共建筑节能设计标准宣贯辅导教材》。

① ◆ 《中国统计年鉴 2008》、《中国统计年鉴 2010》数据；* 估算数据。

表 1-2 中美日商业建筑单位面积能耗对比 $\text{kW} \cdot \text{h}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

美 国	日 本	中 国	
		一般公共建筑	大型公共建筑
260	130	30	180

注：数据来源于《中国建筑节能年度发展研究报告 2008》。

随着我国经济和社会的快速发展，人们对建筑室内舒适性环境的要求越来越高，相应地，建筑能耗越来越高。而一些公共建筑在建设中的不顾当地经济发展水平和实际需要，追求豪华、气派、盲目攀比的陋习日益严重，导致公共建筑高耗能问题日益突出。公共建筑能耗与住宅相比总量低，但单位能耗大。据专家测算，单位建筑面积能耗达到 26.7kg 标准煤，仅次于北方采暖地区住宅能耗 (38.4kg 标准煤)^[12]。2009 年我国房屋建筑面积及其能耗状况见表 1-3^[12]。

表 1-3 我国房屋建筑面积及能耗构成 (2009 年)

项目	Δ 城乡房屋建筑面积 470 亿平方米			
	◆ 城镇 231 亿平方米			农 村
	住宅	公共建筑	其他建筑	
比例	49%			51%
	◆ 147 亿平方米	* 61 亿平方米	23 亿平方米	◆ 239 亿平方米
比例	64%	26%	10%	
单位建筑面积能耗 (kg 标准煤/ m^2)				
北方采暖地区住宅	夏热冬冷地区住宅	夏热冬暖及温和地区住宅	公共建筑	农村及其他
* 38.4	* 11.1	* 10.2	* 26.7	* 8.5

注： Δ 建设部门统计推算数据；◆《中国统计年鉴 2008》、《中国统计年鉴 2010》数据；* 估算数据。

由于公共建筑多采用玻璃幕墙，遮阳隔热性能差，加之空调期长等原因，客观上导致了公共建筑能耗高；除此以外，由于缺乏用能约束机制、系统设计不合理、运行管理手段落后等原因，我国公共建筑的能源系统普遍利用效率很低^[13,14]，浪费严重。根据近年来对公共建筑的调查和现场测试表明，相同功能和使用情况的公共建筑，由于前期系统设计和后期运行管理的差别，造成能耗水平相差较大。对北京 10 家大型百货商场及 16 家星级旅馆进行的一项能耗

实测调查显示,每平方米年均耗电量最高的商场比耗电量最低的商场能耗高出将近 50%;能耗最高的旅馆比能耗最低的旅馆能耗高出将近 2 倍^[11]。同类型建筑间能耗存在较大差异表明,公共建筑的节能潜力很大。

1.1.2 我国既有公共建筑节能管理现状与评价

我国建筑节能工作始于 20 世纪 80 年代,随着建筑节能工作的展开,逐步扩展到公共建筑领域。公共建筑的节能管理主要包括两个方面内容:一是严格把握新建项目的节能设计与审查,实行节能的全过程管理;同时,建立节能的运行管理制度,避免由于运行不当造成能源浪费;二是对既有公共建筑建立相应的制度,推动其节能运行管理与节能改造。公共建筑节能设计标准、规范于近年陆续编制并发布实施,如《公共建筑节能设计标准》(GB 50189—2005)、《建筑节能工程施工质量验收规范》(GB 50411—2007)、《建筑照明设计标准》(GB 50034—2004)等。这些行业标准、规范的落实和有效实施对新建大型公共建筑的节能管理,及新建公共建筑市场准入制的逐步实施起到至关重要的作用。然而,公共建筑在投入使用后,是否采用科学的运行管理方式,避免不合理的能源系统和运行调节造成能源浪费,才是最终实现节能的关键环节。

由于《公共建筑节能设计标准》是 2005 年发布实施的,所以目前绝大多数既有公共建筑(existing public buildings, EPB)都没有按节能设计标准建造,建筑能耗很大。据 2005 年原建设部调查,现有节能建筑约 10~11 亿平方米,仅占既有建筑总量的 2.5%,为城镇住宅面积的 10%^[11]。从空调系统的设备能效上看,与发达国家相比虽有差距,但差距不大;造成空调系统能耗大的原因,主要是空调系统运行效率偏低^[11]。可见,如何促进既有公共建筑在运行阶段实现节能是十分迫切而且必要的。

当前,我国在建筑节能领域的激励政策处于严重缺失状态,极大地阻碍了建筑节能工作的进展^[15~18]。在目前现实条件下研究既有公共建筑节能的激励机制,运用激励手段实现既有公共建筑的运行节能,是培育健全建筑节能市场、推进建筑节能工作顺利开展的关键。

键。同时,公共建筑的使用特性决定了其节能的示范和社会带动效应,加之公共建筑相对居住建筑而言,产权清晰,节能的组织实施相对更简单^[2,19]。因此,单独将既有公共建筑作为节能管理对象,建立针对性的管理和激励制度,有利于我国建筑节能的全面铺开,推动全社会节能工作的深入开展。

我国作为发展中国家,正处于经济转轨的重要时期,各项政策的制定都需要理论依据支撑。研究既有公共建筑节能激励机制,寻求建筑节能理论创新、制度创新,将对我国建筑节能政策的制定和实施产生深远的影响,使我国建筑节能实现跨越性发展。因此,本书从政府管理的角度对既有公共建筑节能激励制度进行深入分析和研究:

一是为既有公共建筑节能激励政策的出台提供理论依据。目前我国尚缺乏有效的建筑节能经济政策和激励机制,无法通过经济杠杆的作用推动建筑节能的进一步发展。本书研究既有公共建筑节能管理中各个行为主体的行为特征,从经济学角度分析各责任主体之间的博弈。并通过激励制度的设计,为政府制定既有公共建筑节能领域的激励政策提供必要的理论依据。

二是为我国利用市场机制推动建筑节能开辟了新的途径。我国建筑节能的管理手段单一,仅靠行政监管的方式无法带动相关责任主体的积极性,从而很难保证监管政策的有效实施。而激励主要是通过市场运行机制,调动节能相关主体的节能积极性,从而最终实现节能目标。通过建筑法规的颁布和建筑节能标准的实施,基本实现了公共建筑设计节能。然而,节能的建筑并没有带来实际节能,主要原因就在于运行过程不节能。通过制定有效的激励政策,可以形成促进节能的长效机制,有效释放潜在的节能需求。

1.2 国内外公共建筑节能政策与评价

1.2.1 国外公共建筑节能政策

发达国家的建筑节能管理始于 20 世纪 70 年代的能源危机。经

过 30 多年的努力,新建建筑单位面积能耗已经减少到原来的 $1/3 \sim 1/5$, 其中节能政策的作用功不可没^[20]。因此,研究与分析国外建筑节能管理政策对我国具有非常重要的借鉴意义。公共建筑节能作为建筑节能战略中的一个重要组成部分,各国都给予了充分重视,开展了一系列研究并制定了相应的节能政策。通过综合分析各国节能政策,可以得到国外公共建筑节能政策的主要特点如下:

(1) 政府机构率先节能示范。政府已成为许多国家消耗能源最多的部门,能源消费在行政经费支出中占很大的比重^[21]。政府机构率先节能,不仅可以节约行政开支,而且可以为全社会树立节能典范,提高政府的公信力;更重要的是能强调节能法规和政策的权威性^[21,22]。目前,世界上大多数国家和地区都实施政府机构节能,采取的措施主要有:制定法律法规,设立专门管理机构,规定指令性节能目标,推行政府采购,基于市场的管理手段(如能源审计、合同管理机制、能效标识、激励措施等)^[21]。

美国联邦政府每年用于政府所属 50 万栋建筑物(30 亿平方英尺)与公务车辆的能源费用大约在 80 亿美元,电力消费占全国的 2%^[23]。因此,美国公共建筑节能工作是从政府机构节能开始的。早在 20 世纪 70 年代,美国就成立了联邦能源管理办公室,负责推行“联邦能源管理计划(FEMP)”。该计划是美国政府能源政策的一部分,旨在帮助联邦机构节约能源和节省用水、管理公用设施费用及推动使用再生能源,从而减少政府部门的能源支出费用。美国分别在《资源节约与恢复法(RCRA)》(1976)、《国家节能政策法(NECPA)》(1978)、《公共汽车预算协调法(COBRA)》(1985)、《联邦能源管理改进法(FEMIA)》(1988)等一系列法律中对政府机构节能进行了规定。例如,1978 年出台的《国家节能政策法》要求:联邦政府建筑的单位能耗在 1995 年能够降低 10% (以 1985 年为基数),2000 年降低 20%。为了进一步促进政府机构节能工作,1991 年至 1998 年期间,共发布了 10 部行政令和 2 份总统备忘录,要求政府机构加强节能工作。1994 年克林顿政府发布了第 12902 号行政令,规定联邦机构的办公建筑在 2005 年节能 30%。第 13221 号总统令要求所有联邦机构必须采购有“能源之星”标识的产品。很

多政府办公楼在达到节能标准的基础上采用更先进的建筑节能技术,一些政府办公楼被认定为绿色建筑。通过“联邦能源管理计划”的实施,基本上实现甚至超过了法定目标,取得了良好的经济社会效果^[24,25]。2005年颁布实施的《美国能源政策法案2005》(Energy Policy Act of 2005)将节能标准进一步提高,要求联邦建筑在2006~2015年内,平均每平方英尺的耗能量减少20%,平均每年达到2%。该法案还制定了政府机构节能相关规定,如“联邦能源管理部负责提交国会大厦能源节约和管理计划,向国会报告联邦机构节能状况,并负责联邦机构能耗的监管。至2012年10月1日,计量所有的联邦建筑用能。各机构应当最大可能地使用先进的仪表或者设备,以提供该机构每天的用能数据和每小时的电力消耗,联邦设施管理者应当知道此类数据和联邦能源跟踪系统的数据”^[26]。

澳大利亚也非常重视政府机构的节能工作,规定所有政府机构均要向工业、旅游和资源部报告年度能耗状况,同时向国会提交能耗报告,接受议会和公众的监督。他们采取的措施主要有:采用更高的建筑物能效标准;新建和改造后的建筑物、办公设备、电器设备执行最低能耗标准;推广太阳能等可再生能源在建筑的应用;政府交通工具执行更高的燃料效率指标;开展生态办公室计划;政府采购必须是四星能效等级以上的产品等^[22,27,28]。

(2) 重视节能立法、完善建筑节能管理机构、制度。许多国家不仅制定了节能法,还专门制定了一系列建筑节能法规、标准等法律文件。美国1978年就制定了《能源政策法》,德国1976年实施生效了《关于新建筑物节能法》;而日本制定的建筑节能法要求业主主动节能,规定以“热损失系数”作为判断建筑物节能性的标准。节能具有公共事业的性质,存在着市场失灵。由政府推动节能,设立节能工作机构,强化节能领域的政府职能,已成为很多国家的共识^[24,29]。例如,美国能源部设立了能源效率和可再生能源办公室;日本由资源能源厅的节能新能源部专门负责节能事宜;澳大利亚政府设立了可持续能源署^[24];法国成立了独立机构——法国环境与能源控制署,全面负责节能和环境污染^[30]。在德国,联邦层面的节能与可再生能源利用由环境部负责,针对建筑节能,特别成立了德国