

既有建筑节能改造市场发展 ESCO 驱动力 形成及演化机理研究综述

李柏桐, 郭汉丁, 伍红民

(天津城建大学 经济与管理学院; 生态宜居城市与可持续建设管理研究中心, 天津 300384)

摘要:既有建筑节能改造市场多主体动力协同作用是提高既有建筑节能改造市场运行效率的内在要求,ESCO 是既有建筑节能改造市场发展的内在驱动力。基于市场运行视角,揭示了国外既有建筑节能改造的激励政策、信任机制、风险管理、交易成本等理论研究动态;从法律法规、合同能源管理、市场准入机制等六方面概述了国外既有建筑节能改造市场运行实践特征。基于 EPC 模式,梳理了我国既有建筑节能改造市场运行主体行为博弈策略、激励机制、融资模式等五方面研究成果;在总结我国既有建筑节能改造市场运行实践工作的基础上,剖析了其市场发展的瓶颈与问题。论证了基于市场运行视角下 ESCO 驱动力形成及演化机理研究的必要性。

关键词:既有建筑;节能改造;市场运行;ESCO 驱动力;研究综述

中图分类号:F270 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2018)01-0023-08

实施既有建筑节能改造工作是降低建筑能耗,实现国家节能减排战略,推动“两型”社会发展的必然选择。既有建筑节能改造工作的长期有效开展依托于既有建筑节能改造市场发展,既有建筑节能改造市场发展的关键在于有效的市场运行机制,有效的市场运行机制形成的根本在于市场多主体(政府、业主、ESCO)动力协同作用。ESCO 作为既有建筑节能改造市场核心供给主体,是市场发展的内在驱动力,对市场发展具有重要的推动作用。然而,由于既有建筑节能改造市场主体利益差异性及市场正外部性等特征,导致 ESCO 改造积极性不高,致使改造效果欠佳,是制约既有建筑节能改造市场发展的主要原因之一。因此,探索 ESCO 对既有建筑节能改造市场发展的驱动力作用机理成为值得深入研究的课题。目前,国内外针对既有建筑节能改造市场发展 ESCO 驱动力作用的专门研究尚属鲜见,鉴于 ESCO 驱动力作用离不开既有建筑节能改造市场整体运行环境,故本文从既有建筑节能改造市场运行整体视角出发,梳理与概括国内外既有建筑节能改造市场运行理论与实践动态,解析 ESCO 驱动力作用与市场运行间关联关系,剖析我国既有建筑节能改造市场运行过程存在问

题,探究既有建筑节能改造市场发展 ESCO 驱动力形成及演化机理研究的主要内容,以期促进既有建筑节能改造市场健康有序发展。

1 国外既有建筑节能改造市场运行理论研究动态

自 20 世纪 70 年代起,既有建筑节能改造相关理论研究逐渐成为发达国家建筑节能领域主流研究方向之一。经过近 50 年的研究,基本形成与奠定了既有建筑节能改造市场运行的理论基础。近期国外关于既有建筑节能改造市场运行理论研究主要集中在激励政策、信任机制、风险管理及交易成本等四个方面。

1.1 基于经济外部性的激励政策研究

既有建筑节能改造市场的正外部性内在地规定了市场健康有序运行离不开科学有效的经济激励政策。Hamada Y 指出既有建筑节能改造市场存在经济外部性,政府是多重效益的受益者,应该在市场发展中发挥主导作用,认为信贷优惠、税收减免等经济激励政策是消除既有建筑节能改造市场经济外部性的有效方式^[1]。Carlsson-Kanyama A 通过分析瑞典既有建筑节能改造市场发展的成功经验,认为信息传

收稿日期:2017-10-20

基金项目:国家自然科学基金项目(71573188);教育部哲学社会科学研究后期项目(16JHQ031)。

作者简介:李柏桐(1993-),女,辽宁营口人,天津城建大学,硕士研究生,研究方向:建筑节能、工程项目管理;郭汉丁(1962-),男,山西河津人,博士(后),研究方向:循环经济与城市建设管理、建筑节能、工程项目管理、政府质量监督等;伍红民(1992-),男,湖南娄底人,硕士研究生,研究方向:工程项目管理、建筑节能。

递、经济激励、管理手段和技术支持四种激励政策协同作用是推动既有建筑节能改造市场发展的关键^[2]。Murphy L 分析了欧洲“政策领跑者”国家对既有居住建筑节能改造的政策激励效果,认为各国应根据自身的发展特点,制定包括信息、税收等在内的个性化经济激励政策以适应本国市场的发展^[3]。Azizi N S M 通过分析现有经济激励政策实施效果,指出税收优惠政策是降低既有建筑节能改造经济外部性影响的政策发展方向^[4]。

1.2 基于市场主体关联关系的信任机制研究

既有建筑节能改造市场主体利益关系复杂性及信息不对称性等特征决定了信任机制构建是保证 ESCO 与用能单位良好合作关系的基础。Sandra Backlund 基于经济学原理对用能单位与节能服务公司的合作关系性质做了深入分析,提出信任是社会关系网络中的重要组成部分,通过克服初始疑虑并建立长期合作关系,从而可以建立信任并产生长期利益^[5]。欧盟提出了改善能源服务市场的建议,如由当局提供标准合同、ESCO 执照或公开能源服务机构名单,从而创造市场惯例,并克服节能服务市场初始阶段的一系列信托问题。SatuPätäri et al. 发现业主对 ESCO 业务的不确定性影响了业主的改造积极性,并提出在动态环境中 ESCO 适时调整自身业务模式以培养与用能单位之间的信任关系是促进 ESCO 及社会发展的关键。NikoSuhonen 指出业主与 ESCO 利益不同:业主倾向于长期节能服务及降低热价;ESCO 倾向于缩短投资回报期增加收益。提出 ESCO 可以调整业务模式,以满足客户的外部融资需求,提供较低的热价格,并确保长期服务,从而强化主体间信任关系^[6]。

1.3 基于项目治理视角的风险管理研究

EPC 模式下既有建筑节能改造项目投资收益的长期性和不确定性必然要求强化风险管理。P. Lee 通过问卷调查收集数据,识别出用能单位道德、节能量测量的不确定性以及节能改造成本是 EPC 项目的三大主要风险因素。提出推广成功项目、修改政府采购法案以及政府的贷款储备是促进 EPC 广泛采用的有效做法^[7]。Evan Mills 和 Steve Kromer 等针对节能改造项目的投资收益风险,提出了节能改造项目风险管理的分析框架,并以节能风险管理分析为例,就如何鉴定、量化项目风险给出了技术指导和实证分析。Evan Millsa、Steve Kromerb、Gary Weiss 和 Paul A. Mathew 通过对既有建筑节能改造项目的风险分析和研究,总结了项目风险的几大来源,详细介

绍了既有建筑节能改造项目风险矩阵,并提出通过变异系数和 Monte Carlo 模型对节能项目进行风险定量化评估,同时研究了利用节能保险进行风险转移^[8]。Booth S 和 Doris E 等针对需要进行节能改造的既有建筑建立基本信息数据库,并利用软件分析其潜在收益及定量化风险评估,为最优决策提供依据^[9]。

1.4 基于竞争优势视角的 ESCO 交易成本优化研究

既有建筑节能改造项目规模小、实施过程复杂(与新建项目相比)形成的交易过程频繁,使得交易成本不可或缺地成为影响 ESCO 竞争优势的关键因素之一。Steve Sorrell 在分析节能服务合同发展的基础上界定了节能服务合同中生产成本和交易成本的概念,建立用于识别影响交易成本决定因素的模型,提出可通过调整企业组织结构优化交易成本实现企业低成本优势,进而提升对用能单位的吸引力。NesrinOkey 通过转换设备应用的案例分析,对比项目生产成本和交易成本,研究可行的降低交易成本的途径以提升 ESCO 交易效率^[10]。Labanca N 在研究欧盟既有居住建筑节能改造市场形势及潜力的基础上,将该市场细化为以社区或家庭为单位,并指出针对家庭的节能服务模式是降低交易成本的有效途径,实现 ESCO 对用能单位群体的精准定位^[11]。Satu Pätäri 研究芬兰节能服务产业发展现状,发现 ESCO 的财务状况及居高不下的交易成本是 ESCO 发展的主要障碍,通过设置信息共享机制是改善现状的可行方式。C Nolden 认为节能服务合同条款设置欠完善是导致机会主义行为、提高交易成本的重要原因,基于此提出设置标准化合同以实现交易成本优化^[12]。

2 国外既有建筑节能改造市场运行实践特征

20 世纪 70 年代,EPC 模式的出现标志着发达国家既有建筑节能改造市场进入规范发展期,经历近 50 年积极地实践探索,他们在法律法规体系、合同能源管理、市场准入机制、专项资金补贴、融资渠道、技术研发等六个方面形成鲜明特点。

2.1 以健全的法律法规体系规范市场主体行为

发达国家通过制定强制性法律法规文件,形成完善的法律法规体系,有力的规范了既有建筑节能改造市场主体行为,保障市场有序运行。德国建筑节能改造法律法规体系层次分明,形成“一律+两规+多条例”的法律体系^[13],即以《建筑节能法》为基础法律,《建筑保温法规》《供暖设备法规》为辅助法规,《供热计量条例》和《生态建筑导则》等为补充条例的层次化的法律体系,促进市场依法运行。美国在既有建筑节

能法律法规体系构建方面注重时效性,政府规定建筑节能相关法律法规必须在 3~5 年更新一次,规定具体条款的修改要随之进行相应修改,与时俱进的政策法规有效的限制市场主体改造及交易行为。欧盟建筑节能法律法规具有市场约束范围广泛的特征,目前欧盟地区以《建筑能效指导》(Energy Performance of Building Directive)为最高等级强制性建筑节能改造政策文件,并对改造环节、消费环节的激励政策制定、建筑能耗最低标准、建筑运行管理制度、建筑能效标识、节能改造监管制度等方面做了具体规定与指导,形成覆盖节能改造全过程、市场交易各环节的全面性政策,约束了主体交易行为,促进既有建筑节能改造市场规范化发展。

2.2 以合同能源管理模式完善市场机制

发达国家采用不同手段积极推广合同能源管理模式(EPC),完善了既有建筑节能改造市场运行机制,开拓既有建筑节能改造服务市场,促使市场健康发展。美国、日本采取制定法律法规的方式强制性推动 EPC 模式的应用。例如美国于 1995 年通过 E-PACT 议案,要求各政府部门必须与 ESCO 合作,采用 EPC 模式进行节能改造。这一举措有效推动了 EPC 模式在市场中的应用,使美国节能服务产业以年平均 24% 的增速持续增长。日本《绿色采购法》规定政府机构、高耗能单位和大中型企业必须建立节能管理机制,其中对政府部门强制性要求与 ESCO 合作应用 EPC 模式进行节能改造,与此同时,对应用 EPC 模式的项目予以投资总额 25%~35% 的财政补贴,法律效力与激励措施并举推广 EPC 模式,健全既有建筑节能改造市场机制,推动了节能服务产业发展。德国和加拿大在推广 EPC 模式方面采用激励引导的方式,针对应用 EPC 模式进行既有建筑节能改造的项目提供税收优惠、贷款优惠、财政补贴等一系列经济激励,鼓励 ESCO 自主采取 EPC 模式,长期有效的实现了 EPC 模式在市场中的广泛应用,完善市场机制,促进市场健康发展。

2.3 以严格的准入机制改善市场要素

发达国家通过设置严格的准入机制控制市场供给主体进入市场的程度和范围,改善市场主体要素,提升 ESCO 专业化水平,提高市场运行效率。美国国家节能服务公司协会(NAESCO)针对市场细化形成的多种服务类型提供全面的资质认证,包括能源效率承包商(EEC)、节能服务提供商(ESP)和节能服务公司(ESCO)三种认证等级类型。针对三种认证等级公司的要求依次递增且参与市

场范围逐一扩大,EEC 等级的节能服务公司仅能提供一类节能改造服务的节能服务公司;ESP 等级的节能服务公司具有能源供应能力;ESCO 等级的节能服务公司具有综合的技术和管理能力,可提供设计、实施照明、电机、暖通系统、能源控制系统改造和建筑外墙改造等服务。新加坡能源效率协会(Energy Efficiency Singapore)对 ESCO 资质认证具有时效性,协会提供充分认证和临时认证。充分认证有效期为 3 年,临时认证仅当年有效,且必须每年审核,保证了节能服务市场供给主体专业程度,并促使 ESCO 不断提升自身能力。资质认证体系的专业化及时效性增强了市场供给主体综合实力,同时也促使供给主体不断强化自身竞争能力,驱动市场形成良性循环。

2.4 以专项资金补贴为主要形式消除市场外部性

发达国家采用专项资金补贴的形式促使外部经济内部化,减弱与消除了市场失灵问题,调动改造主体积极性,推动市场发展。美国、日本注重在技术研发方面投入专项资金以促进技术市场繁荣。如美国建立鼓励建筑节能技术研发的专项资金,每年投入于节能技术研发的经费达 30 亿美元,为降低私人企业研发技术带来的风险及成本,政府对技术研发项目予以 50%~80% 的资金补助,有效降低企业技术研发投资风险及外部成本,保证了技术研发活动的持续性,形成充足的新技术及新产品储备。日本每年拨款 360 亿日元用于新能源技术开发^[14],对于实施节能改造技术研发的企业予以 1/3 到 1/2 的资金支持,推动企业形成可持续性的技术研发工作。德国、英国重视建立综合性的节能专项资金补贴,保证了对市场补贴的全面性。如德国政府设立 KfW 基金,到目前为止,共投入百亿欧元低息贷款用于支持旧房节能改造工作,既有建筑节能工作提供资金保障。英国设立节能基金,帮助用能单位降低建筑能源消耗以及采用低碳的节能建筑,推动隐性需求显性化,促进既有建筑节能改造市场发展。

2.5 以多样化的融资渠道提供 ESCO 资金保障

发达国家通过设立专项基金、发行债券、银行政策性贷款等方式为 ESCO 提供资金支持,有效的优化了融资环境,提高 ESCO 融资能力。美国联邦政府利用清洁能源房产评估债券为节能改造项目融资,并通过设立 REEP 专项基金支持合同能源管理项目。日本政府提供节能专项资金、银行政策性贷款、中小企业金融公库和国民金融公库等渠道为 ESCO 节能改造项目提供资金支持。德国复兴银行对节能

建筑给予贴息贷款,联合银行利用国家担保和补贴建立节能专项基金,并通过重建信贷机构推出“CO₂ 减排项目”和“CO₂ 建筑改建项目”为节能改造项目提供低息贷款,此外,政府还在资金上鼓励个人和企业既有居住建筑节能改造领域投资。欧洲复兴开发银行在对建筑节能改造项目有足够的专业知识的基础上为欧盟成员国保加利亚和罗马尼亚两国提供针对建筑节能项目的信贷业务,解决了两国节能服务项目融资难的问题。

2.6 以技术研发为基础提升节能服务质量

发达国家 ESCO 注重节能技术创新研发,以节能技术为支撑形成企业自身竞争优势,驱动既有建筑节能改造市场高效运行。德国在外保温技术、建筑新风输送技术、外保温防火技术等方面形成独特优势。如德国主要外保温体系供应商 STO 股份公司研发推出掺加石墨等材质的 EPS—“Neopor”,导热系数达 $0.032 \text{ w/m} \cdot \text{k}$,综合性能更加。德国朗仕通风技术有限公司主要产品为朗仕新风装置,经实验数据对比,改造后无新风换气系统能耗为 $90 \text{ kwh/m}^2 \cdot \text{a}$,带热回收装置新风换气系统能耗为 $60 \text{ kwh/m}^2 \cdot \text{a}$,不带人回收装置为 $65 \text{ kwh/m}^2 \cdot \text{a}$,改善节能效果,提高节能水平。美国的热电冷联供、绿色照明、智能化能耗监测等技术创新提高 ESCO 服务质量。如美国建筑节能服务公司 Carbon Lighthouse 研发的智能化自动监测系统,可简易安装传感器联动计算机实现建筑能耗削减 30%。该技术适用于大型商业与工业建筑,通过安装智能传感器将建筑设备信息录入系统,后台可自动监控设备运转,同时基于成本分析,在保证运行效率的前提下控制设备运行,进而实现节能改造目标,为用能单位提供节能量保障,提升 ESCO 市场竞争力。波兰 GMSA 公司采用地源热泵技术向区域内 500 套房屋供热,平均热指标 70 w/m^2 ,室温平均达到 23 摄氏度,用量热费 58.2 波兰币/GJ,实现能耗及成本降低。以技术研发为基础实现的服务质量提升使 ESCO 市场竞争力提升,并吸引用能单位采用节能服务,形成供需平衡促使市场有效运行。

3 国内既有建筑节能改造市场运行理论研究概述

自 1995 年《建设部建筑节能“九五”计划和 2010 年规划》提出既有建筑节能改造规划以来,我国既有建筑节能改造理论研究普遍开展,既有建筑节能改造市场运行的相关理论研究主要涵盖市场主体行为博弈策略、激励机制、融资模式、契约关系治理、ESCO

核心竞争力等五个方面。

3.1 既有建筑节能改造市场主体行为博弈策略研究

既有建筑节能改造市场主体行为博弈策略选择影响既有建筑节能改造市场的运行效果。马兴能指出由于既有建筑节能改造市场信息不对称及业主对待风险态度差异等因素导致其“有限理性”特征,在此基础上构建有政府干预与无政府干预情况下业主群体间博弈模型,提出采取多元化激励政策有助于提高业主改造积极性,激活市场潜在需求^[15]。刘晓君基于进化博弈理论,探析 ESCO 与用能单位的行为策略,并提出用能单位选择节能改造、ESCO 倾向提供合格服务的博弈策略有助于加快既有建筑节能改造市场发展^[16]。邓建英建立政府与 ESCO 之间的博弈模型,提出政府应通过持续不断激励的方式以达到市场资源配置的帕累托最优^[17]。赵倩倩通过分析无政府奖励与有政府奖励两种情况下的 ESCO 与业主的行为策略,提出市场发展前期政府应以激励政策鼓励供需主体参与节能改造;市场发展后期,政府应探寻适度的奖励额度以提高 ESCO 服务质量,激活隐性需求^[18]。

3.2 既有建筑节能改造市场激励机制研究

激励机制是消除既有建筑节能改造市场外部性、激发市场主体主观能动性、激活潜在节能改造需求的有效措施。从主体激励视角出发,王星在概述国内外既有建筑节能改造市场激励实践与理论研究的基础上,提出由于既有建筑节能改造市场存在多主体利益需求差异性导致既有建筑节能改造市场发展应采取协同激励机制,并做出协同激励路径优化研究^[19];赵倩倩通过对比分析国内外 ESCO 激励做法与特征,并结合我国自身发展特点,提出系统设计 ESCO 激励协同机制、实行以市场为导向的多元化激励措施的必要性^[18]。从政策激励视角出发,刘玉明提出由财政补贴、税收优惠等组成的经济激励手段应随市场发展不同阶段制定因时而异的激励政策,市场发展越成熟,财政补贴政策力度愈弱,税收优惠与低息贷款政策力度愈大^[20];邓志坚以公共建筑为研究对象,提出经济激励政策是调动主体积极性的主要手段^[21];王莉提出建立激励与惩罚并行的财税制度、设置专项基金、健全能效标识制度、建立合理的能源价格体系等经济激励方式^[22]。

3.3 既有建筑节能改造市场融资模式研究

EPC 模式下既有建筑节能改造市场发展的瓶颈问题之一在于融资,创新融资模式是解决改造资金来源的基本渠道。高旭阔、于鲁平、李蕊认为在合同能

源管理项目中引入融资租赁即形成“EPC+融资租赁”模式可有效改善 ESCO 融资困境,该模式具有增加用能企业及 ESCO 改造动力、程序便利灵活、优化企业财务状况的特点,对促进 ESCO 技术更新、增强用能单位改造意识有积极作用,进而促进节能服务产业长远发展^[23]。白彦锋基于中小节能服务企业融资困难的现状,提出供应链金融与互联网结合的思路,以核心企业与上下游中小企业为供应链整体进行融资贷款,并为解决信息归集问题在供应链融资中引入“O2O 模式”,为构建银企之间的融资桥梁探寻解决途径^[24]。贺勇、詹朝曦认为“BOT+EMC”融资模式具有融资能力强、有限追索及风险分担、税收优势、无需第三方认证以及促进 ESCO 快速成长五大优点,并通过案例探讨“BOT+EMC”融资模式实施的可行性^[25-26]。

3.4 既有建筑节能改造市场契约关系治理研究

EPC 模式运行的本质是以契约为纽带连接供需主体实施既有建筑节能改造项目,契约关系治理是规定与平衡市场各方主体利益关系的基础。瞿焱基于节能量保证型合同的节能服务外包契约,对业主在仅存在道德风险和道德风险与逆向选择并存时与 ESCO 的关系进行研究,并据此设计契约^[27]。王琨在 EPC 中建立质量保证契约,将 EPC 从节能数量维度拓宽至节能质量维度,以此约束 ESCO 与用能单位行为^[28]。黄志焯通过建立一种基于信任和合作的非正式契约——关系契约,构建一种新的银企关系,一方面解决 ESCO 融资困境,另一方面增加银行投资效益,实现银企双赢局面^[29];韩贯芳提出 ESCO 与用能方契约关系具有交易标的难以量化且持续时间长、交易环境具有较高不确定性、交易双方面临高风险性、交易具有资产专用性高的特性、交易效果具有社会公益性五大特殊性,并基于 ESCO 与用能方契约关系的特殊性提出两种契约关系治理模式:双边治理模式和统一治理模式^[30]。

3.5 ESCO 核心竞争力构建研究

ESCO 核心竞争能力是提升既有建筑节能改造市场内在驱动力的根基。刘晓君等从价值链的视角出发,构建影响建筑节能服务公司核心竞争力的指标体系,并在此基础上提出优化资金运作能力、提升运营管理能力、增强技术创新能力、提高整合实施能力、增强风险防控能力等提升策略,为建筑节能服务公司提升核心竞争力提供参考^[31]。陈剑基于生态位理论研究 ESCO 成长绩效影响因素,基于 ESCO 生态位因子及其成长绩效关系的实证研究提出对 ESCO 成

长绩效作用程度由高到底依次为制度因子、资源因子、需求因子、技术因子^[32]。吕荣胜结合节能服务产业发展特点与官产学研利益共同点,提出构建官产学研协同创新平台,实现对信息、技术等资源整合,促进 ESCO 长远发展^[33]。葛继红基于“一般到特殊”的思想,在研究一般企业竞争力构建的基础上,结合 ESCO 企业特性,提出 ESCO 应在融资能力、技术创新能力、关系管理能力和风险管理能力四方面构建竞争优势^[34]。

4 我国既有建筑节能改造市场运行实践剖析

2001 年《既有采暖居住建筑节能改造技术规程》的颁布与实施,标志着我国既有建筑节能改造有序实践的开端^[14]。在 16 年的既有建筑节能改造实践进程中,主要展开了以经济激励政策提高主观能动性、以政府投资为主导方式推进既有建筑节能改造工作、以试点示范工程带动既有建筑节能改造市场发展、以标准体系建设指导改造实践等四个方面工作,取得一定成效,但距离完成我国 600 亿 m² 既有建筑节能改造的目标存在较大差距。从市场发展视角来看,我国既有建筑节能改造仍存在激励政策与主体需求不匹配、市场有效需求不足、ESCO 核心竞争力缺失等现实的实践问题。

4.1 我国既有建筑节能改造市场运行实践工作

4.1.1 以经济激励政策提高主观能动性

随着我国对既有建筑节能改造事业扶持力度的不断加强,各级政府及相关部门构建了立体化的经济激励政策体系,提升了主体改造积极性,推动既有建筑节能改造市场发展。从中央层面出发,政府主要采取财政补贴、专项资金、贴息贷款等激励政策。2007 年、2012 年相继发布的《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》和《夏热冬冷地区既有居住建筑节能改造补助资金管理暂行办法》,规定了中央财政安排专项资金用于奖励开展既有居住建筑供热计量及按面积进行补贴,并按地区规定了具体补助基准。2007 年财政部颁布《国家机关办公建筑和大型公共建筑节能专项资金管理暂行办法》,规定中央财政对采用 EPC 模式进行节能改造的地方建筑节能改造项目贷款、中央建筑节能改造项目贷款分别予以 50%、100% 的贴息贷款。从地方政府层面出发,多数省市依据中央政策制定并落实地方激励政策,主要是按照中央财政补贴标准 1:1 进行补贴。中央与地方的经济激励政策形成联动效应,调动既有建筑节能改造主体积极性,促进市场发展。

4.1.2 以政府投资为主导方式推进既有建筑节能改造工作

既有建筑节能改造工作开展至今,以政府投资为主的改造模式一直是推动既有建筑节能改造工作持续进行的主导方式。中央政府就不同气候区域既有建筑节能改造项目采取不同的投资额度,并在财政部颁发的《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》和《夏热冬冷地区既有居住建筑节能改造补助资金管理暂行办法》文件中规定具体投资额度的核算方法。在中央财政投资的基础上,地方政府依据中央文件制定符合地方区域及经济特性的文件规定了地方政府对既有建筑节能改造项目的投资额度。以天津市为例,2008 年天津市人民政府发布《天津市 1 300 万平方米既有居住建筑供热计量与节能改造实施方案》,由市财政局、市建委领导,各区县建立既有居住建筑节能改造领导小组、区县财政、供热等部门共同实施。当年,中央和天津财政投入 1.5 亿元,按照 45 元/m² 标准补助,完成 200 万平方米改造项目。近年,天津市加大对既有建筑节能改造投资力度,于 2016 年投入 3.3 亿元对环城四区以及远郊区近 750 万平方米老旧小区进行节能改造,实现居民“零投入”的民心工程。在政府投资模式下,截至 2016 年底,天津市既有建筑三步节能以上居住建筑已达 60% 以上。中央财政与地方政府联合投资既有建筑节能改造的举措惠及民众,促使既有建筑节能改造工作实施。

4.1.3 以试点示范工程带动既有建筑节能改造市场发展

为带动既有建筑节能改造工作开展,我国以国际合作的试点示范工程为切入点,以点带面,采用示范工程引领市场发展。自 1996 年以来我国分别在位于夏热冬冷及严寒地区的深圳、常州、北京、天津和哈尔滨等地区开展既有建筑节能改造试点示范工程,依据不同的气候条件及地理因素探索符合区域条件的节能改造技术及改造模式,推动各地区节能改造工作实施^[20]。北京朝阳区惠新西街试点项目中,分两批对其外墙外保温、外门窗、室内新风换气系统、采暖系统等进行节能改造,改造后居住建筑室内热舒适性明显提升,采暖能耗明显降低,达到北京市 65% 的节能标准,该项目的成功充分提高了社会对于既有建筑节能改造的信任度。天津市塘沽区住宅改造项目中,以“谁投资、谁受益”和不让业主承担经济负担为原则,以供热企业投资为主,政府投资为辅的方式进行既有建筑节能改造,通过一系列的改造措施,实现室内平

均温度由 14℃ 提高到 20℃,新的改造模式的应用对市场形成示范效应,带动市场主体节能改造。通过与发达国家合作进行试点示范工程,我国在改造技术、管理、政策标准制定等方面取得经验,为全面推广既有建筑节能改造市场发挥示范带动作用。

4.1.4 以标准体系建设规范改造实践

我国在积极推进既有建筑节能改造实践的进程中不断完善标准体系,有力的规范了主体市场行为,保障改造实践有序开展。在节能改造检测方面,我国出台《公共建筑节能监测标准》和《居住建筑节能监测标准》,通过对采暖空调水等系统进行标准化的性能检测为既有建筑节能改造实践提供依据。在节能改造设计方面,我国制定《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》和《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》,根据不同气候地区实行差异化的设计标准,使节能改造设计在强制性标准下实施,严控设计流程,提高改造效率。在节能改造技术方面,我国发布《公共建筑节能改造技术规范》和《既有居住建筑节能改造技术规程》,就维护结构、采暖供热系统等方面做出具体技术规范,并添加节能改造验收标准,严格的控制了改造主体的技术应用,使改造效果得到保证。既有建筑节能改造标准体系对改造实践全过程做出强制性要求,促使改造实践规范化进行。

4.2 我国既有建筑节能改造市场运行实践问题分析

4.2.1 激励政策与主体需求不匹配

市场主体需求的差异性决定具有针对性的激励政策是促进市场发展的有效手段。在市场发展初期,既有建筑节能改造核心供给主体 ESCO 普遍存在规模小、经营风险大、投资回收期长、自有资金不足等问题,直接导致 ESCO 融资困难,针对 ESCO 融资问题出台相应的激励政策是解决 ESCO 发展痛点的关键。然而,现行激励政策《合同能源管理财政奖励资金管理暂行办法》和《关于促进节能服务产业发展增值税、营业税和企业所得税政策问题的通知》仅规定了对采用合同能源管理项目的 ESCO 给予资金补贴及税收优惠,尽管发挥一定作用,但没有从根本上解决 ESCO 资金来源问题,远远不能弥补 ESCO 庞大的资金缺口,激励力度及需求针对性都有待提高。

4.2.2 既有建筑节能改造市场有效需求不足

市场发展的内源动力是主体的有效需求,有效需求不足是导致市场发展缓慢的原因之一,有效需求不足可以归结为三方面原因。第一,以政府投资为主要形式推进既有建筑节能改造工作忽略了市场对既有

建筑节能改造的作用,其本质是“政府行为”,导致业主对政府办包形成依赖心理、显性需求不足。第二,能源价格体系构建不合理,供热计量改革仍未全面实施,内在的决定了业主行为节能意识不足,不能从根本上建立业主主动寻求节能服务的心理,节能改造需求隐性化问题严重。第三,民用建筑产权关系复杂导致既有建筑节能改造组织实施主体模糊,《物权法》规定既有建筑物的业主享有该建筑物的改造权利,对于房屋公共部分改造需经 2/3 业主许可后实施,多主体决策提高了改造难度,降低了业主改造意愿。

4.2.3 ESCO 核心竞争力缺失

ESCO 核心竞争力是既有建筑节能改造市场发展的内在驱动力,由于 ESCO 核心竞争力缺失导致其对市场驱动作用不足,主要表现在以下几个方面。在融资能力方面,ESCO 面临的首要问题是业主解决资金筹集问题,仅依靠 ESCO 自有资金不足以支撑耗资巨大的既有建筑节能改造项目,必须通过资本市场进行融资。但 ESCO 缺乏可抵押的固定资产、信用等级偏低,导致 ESCO 融资困难。在技术研发方面,创新的技术是提高企业市场竞争力的关键,但 ESCO 自身研发团队构建不合理、专项资金规划不足决定了企业技术研发能力薄弱。在资源整合能力方面,既有建筑节能改造项目实施过程复杂,涉及主体众多,内在的要求 ESCO 要注重资源的整合,但大部分 ESCO 与上下游企业连接不紧密、资源分散,没有形成供应链间企业合作关系。ESCO 应增强自身核心竞争能力,不仅可以提升自身的市场竞争力,更为驱动既有建筑节能改造市场发展做出贡献。

5 结论

我国既有建筑存量、能耗高,节能改造市场潜力巨大,加速既有建筑节能改造市场发展势在必行。就实践而言,国外在法律法规体系、合同能源管理模式、专项资金补贴及多样化融资渠道等方面开展了积极实践,取得显著效果。我国过多以政府主导为主的市场运行机制,制约了其他主体的能动性,改造市场运行乏力,实践进展缓慢。从理论研究来看,国内外多基于市场运行过程来探讨既有建筑节能改造市场激励机制、行为博弈策略、契约关系治理等,基于市场治理视角的多元市场主体动力形成机理的探索尚属鲜见。因此,基于市场治理视角,从既有建筑节能改造市场运行的多元主体动力关系分析入手,剖析不同发展阶段既有建筑节能改造 ESCO 行为特征与需求规律,探讨既有建筑节能改造 ESCO 动力影响因素

及其反馈机理,解析既有建筑节能改造市场运行中的主体动力关联关系,探析既有建筑节能改造市场发展过程 ESCO 行为博弈策略以及与其他主体行为对策过程,研究既有建筑节能改造 ESCO 动力发展过程与路径优化,揭示既有建筑节能改造核心主体——ESCO 的内在驱动力及其演变规律具有重要的理论与实践意义,以主体合力促进既有建筑节能改造市场有序运行,推动既有建筑节能改造市场健康发展。

参考文献

- [1] HAMADA Y, NAKAMURA M, OCHIFUJI K, et al. Development of a database of low energy homes around the world and analyses of their trends[J]. *Renewable Energy*, 2003, 28(2): 321—328.
- [2] CARLSSON-KANYAMA A, LINDÉN A L, ERIKSSON B. Residential energy behavior: does generation matter? [J]. *International Jgc*, 2005, April: 239—253.
- [3] MURPHY L. The policy instruments of European front-runners: effective for saving energy in existing dwellings? [J]. *Energy Efficiency*, 2013, 7(2): 285—301.
- [4] AZIZI N S M, WILKINSON S, FASSMAN E. Management practice to achieve energy-efficient performance of green buildings in New Zealand [J]. *Architectural Engineering & Design Management*, 2014, 10(1—2): 25—39.
- [5] BACKLUND S, EIDENSKOG M. Energy service collaborations—it is a question of trust [J]. *Energy Efficiency*, 2013, 6(3): 511—521.
- [6] SUHONEN N, OKKONEN L. The Energy Services Company (ESCO) as business model for heat entrepreneurship—a case study of North Karelia, Finland [J]. *Energy Policy*, 2013, 61(8): 783—787.
- [7] LEE P, LAM P T I, LEE W L. Risks in Energy Performance Contracting (EPC) projects [J]. *Energy & Buildings*, 2015, 92: 116—127.
- [8] EVAN MILLS. Risk transfer via energy-savings insurance [J]. *Energy Policy*, 2003(3): 273—281.
- [9] BOOTH S, DORIS E, KNUTSON D, et al. Using revolving loan funds to finance energy savings performance contracts in state and local agency applications (revised) [J]. *Office of Scientific & Technical Information Technical Reports*, 2011(6): 472—379.
- [10] NESRIN OKEY, UGUR AKMA. Analysis of BEMCO activities using country indicators [J]. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2010(14): 2760—2771.
- [11] LABANCA N, SUERKEMPER F, BERTOLDI P, et al. Energy efficiency services for residential buildings: market situation and existing potentials in the European Union [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2015, 109: 284—295.
- [12] NOLDEN C, SORRELL S, POLZIN F. Catalysing the energy service market: the role of intermediaries [J]. *Energy Pol-*

- icy, 2016, 98: 420—430.
- [13] 刘继仁, 郭汉丁, 崔斯文, 等. 既有建筑节能改造市场发展机理研究综述[J]. 建筑经济, 2014(9): 81—85.
- [14] 住房和城乡建设部科技发展促进中心. 中国建筑节能发展报告(2014)——既有建筑节能改造[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2014: 74—87.
- [15] 马兴能, 郭汉丁, 尚伶. 基于外部性的既有建筑节能改造业主进化博弈行为分析[J]. 工程管理学报, 2011, 25(6): 644—648.
- [16] 刘晓君, 张晨曦. 既有居住建筑节能改造中业主与ESCO进化博弈分析——基于合同能源管理模式(EMC)[J]. 建筑经济, 2015, 36(9): 100—103.
- [17] 邓建英, 兰秋军. 博弈视角下政府对建筑节能服务机构的监管效能分析[J]. 系统工程, 2015(12): 96—100.
- [18] 赵倩倩, 郭汉丁, 张宝震, 等. 政府管制下建筑节能服务公司业主策略行为的进化博弈分析[J]. 科技管理研究, 2016, 36(9): 198—203.
- [19] 王星, 郭汉丁, 陶凯, 等. 既有建筑节能改造市场发展协同激励路径优化研究路径优化研究综述[J]. 建筑经济, 2016, 37(7): 100—104.
- [20] 刘玉明. 北京市发展绿色建筑的激励政策研究[J]. 北京交通大学学报社会科学版, 2012, 11(2): 46—51.
- [21] 邓志坚, 汪霄, 王伟. 基于合同能源管理的公共建筑节能改造的激励机制分析[J]. 工程管理学报, 2011, 25(1): 37—40.
- [22] 王莉, 杨继瑞, 孙建华. 公共建筑节能经济激励政策研究[J]. 社会科学研究, 2015(3): 134—136.
- [23] 高旭阔, 辜琳然. 既有建筑节能改造“EPC+融资租赁”模式研究[J]. 建筑经济, 2014(9): 71—74.
- [24] 白彦锋, 李文婧. 中小节能服务公司融资问题探讨——基于互联网与供应链金融结合的思路[J]. 地方财政研究, 2015(11): 62—67.
- [25] 詹朝曦, 贺勇, 刘邦. 基于“BOT+EMC”的既有建筑节能改造融资模式研究[J]. 建筑经济, 2012(6): 92—95.
- [26] 贺勇, 张云波, 詹朝曦, 等. 基于行业寿命周期的建筑节能改造融资模式[J]. 武汉理工大学学报: 信息与管理工程版, 2011, 33(5): 817—820.
- [27] 瞿焱, 陈政. 既有建筑节能服务外包的激励契约设计[J]. 建筑科学, 2012, 28(6): 66—70.
- [28] 王晔, WANG XIAN. 合同能源管理中的质量保证契约研究[J]. 科技管理研究, 2016, 36(7): 252—255.
- [29] 黄志烨, 李桂君, 汪涛. 双边道德风险下中小节能服务企业与银行关系契约模型[J]. 中国管理科学, 2016, 24(8): 10—17.
- [30] 韩贵芳, 闫乃福. 节能服务公司(EMC)与用能方的契约关系研究——一个关系契约的视角[J]. 建筑节能, 2010, 38(1): 74—77.
- [31] 刘晓君, 张宇飞. 建筑节能服务公司核心竞争力提升策略研究[J]. 建筑经济, 2015, 36(8): 116—120.
- [32] 陈剑, 吕荣胜, 田小平. 基于生态位理论的节能服务企业成长绩效影响因素研究[J]. 科技管理研究, 2015, 35(8): 238—243.
- [33] 吕荣胜, 叶鲁俊. 我国节能服务领域产学研协同创新平台的构建研究[J]. 科技管理研究, 2015(10): 7—10.
- [34] 葛继红, 郭汉丁, 婭媛. 建筑节能服务型企业竞争优势研究综述[J]. 建筑经济, 2009(11): 110—114.

A review on the Formation and Evolution Mechanism of ESCO Driving Force in the Development of Existing Building Energy-saving Conservation Market

LI Bai-tong, GUO Han-ding, WU Hong-min

(School of Economics and Management; Eco Livable City and Sustainable Construction Management Research Center, Tianjin Chengjian University, Tianjin 300384, China)

Abstract: The existing building energy-saving renovation market main body more dynamic synergies is to improve the existing buildings energy-saving reform of the internal demand of the market efficiency, ESCO is the inner driving force of the existing building energy-saving renovation market development. Based on the perspective of market operation, the paper reveals the dynamic policies, trust mechanism, risk management, transaction cost, etc. This paper summarizes the characteristics of the practice of building energy conservation reform market in foreign countries from six aspects: legal regulation, contract energy management, market access mechanism and so on. Based on EPC mode, this paper has combed the research achievements of China's five aspects, such as game strategy, incentive mechanism and financing mode. On the basis of summarizing the practice of building energy conservation reform market in China, the bottleneck and problems of its market development are analyzed. The necessity of the study on the formation and evolution mechanism of ESCO driving under the perspective of market operation is demonstrated.

Key words: existing buildings; energy conservation reform; market operation; ESCO driving force; literature review