



移动扫码阅读

温静.基于节余碳排放配额的建筑合同能源管理运营模式研究[J].能源环境保护,2021,35(2):98-103.

WEN Jing. Research on energy management operation mode of construction contract based on surplus carbon emission quota[J]. Energy Environmental Protection, 2021, 35(2): 98-103.

# 基于节余碳排放配额的建筑合同能源管理 运营模式研究

温 静

(天津市第一中心医院,天津 300192)

**摘要:**为进一步挖掘建筑节能效果并减少碳排放,基于节余碳排放配额,在传统合同能源管理中融入碳交易,分析了碳排放权交易可行性,探讨了建筑合同能源管理模式。为了共同促进节能服务产业的发展,建议用能企业和节能服务单位积极参与碳排放交易。

**关键词:**碳排放权交易;节能减排;合同能源管理;运营管理

中图分类号:X32

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2021)02-0098-06

## Research on energy management operation mode of construction contract based on surplus carbon emission quota

WEN Jing

(Tianjin First Central Hospital, Tianjin 300192, China)

**Abstract:** In order to further improve the energy saving of construction and reduce carbon emissions, carbon trading was integrated into the energy management of traditional contract based on the surplus carbon emission quota. The feasibility of carbon emission trading was analyzed, and the energy management mode of construction contract was discussed. In order to promote the development of energy-saving service industry, energy consuming enterprises and energy-saving service units were suggested to actively participate in carbon emission trading.

**Key Words:** Carbon trading; Energy saving and emission reduction; Contract energy management; Operation and management

## 0 引言

目前,建筑能耗已与工业能耗、交通能耗并列为三大“能耗大户”<sup>[1]</sup>,也是产生温室效应的主要途径。据相关的统计资料显示<sup>[2]</sup>,建筑能耗约占社会总能耗的30%以上,温室气体的排放量约占全部的36%。据相关研究学者发现建筑在全生命周期能耗中,在运营阶段所消耗的能源可占建筑全生命周期总能耗的80%以上<sup>[2-4]</sup>,同样CO<sub>2</sub>排放量占比也如此。此外,在运营期间建筑能耗有线性增长的态势,且公建要比居建高的多<sup>[3]</sup>。所以,对高耗能的公共建筑推行碳排放权交易是必然的

选择。目前,对于碳排放交易的研究主要是关于碳排放的核算方法、量化方法以及交易体系的研究。纵观国内外研究现状,对于碳减排交易与合同能源管理融合形成全新节能管理模式的研究还比较少。所以,本文在建筑运营阶段将碳排放交易融入合同能源管理中,以期能进一步达到节能减排的效果。

## 1 碳排放权交易融入建筑合同能源管理中的可行性

### 1.1 合同能源管理

合同能源管理是国家倡导的一种新兴的、市

场化的能源管理模式<sup>[5]</sup>,在该模式下可有效利用社会上先进的节能思路、方法来弥补自身不足,以达到节能降耗和缓解环境恶化的目的。我国从1997年引入合同能源管理模式至今,很多学者都对其相关的问题进行了研究,该种管理方式已经成为我国提高能源效率以及节能减排的重要举措。同时,合同能源管理模式在发展中遇到的最大障碍是融资难和财务风险大的问题。因此,如何将合同能源管理模式进行创新,是目前节能企业关注的话题。

## 1.2 碳排放交易

二氧化碳在温室气体成分中占比最高,所以将温室气体排放简称为碳排放。碳排放包括煤炭、天然气等化石能源燃烧活动和工业生产过程以及使用外购的电力和热力等产生的二氧化碳排放。碳排放起源于联合国在20世纪末制定的《联合国气候变化框架公约》和1998年在日本制定的《京都协定书》(同时也是一个国际性的公约),主要用来控制和制约大气中温室气体的排放,以减缓对环境的进一步破坏。随着《京都协定书》于2005年2月16日的正式生效,将原本人类活动所产生的碳排放转变成可以交易的商品,能在交易市场中进行自由买卖。

目前,把市场机制引入碳排放管理中,是一种全球节能减排的新路径。碳排放权交易的运作流程如图1所示,买卖交易的一方将碳减排额有偿卖于另一方,以使其能将购得的碳排放配额达到指标要求,用于减缓温室效应的目标。目前,碳排放权交易已经日趋成为全球有效控制碳排放量的

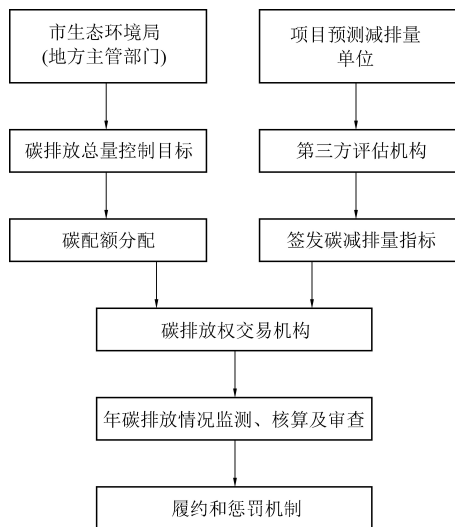


图1 碳排放权交易的运作流程

Fig.1 Operation process of carbon emission trading

一种重要方式<sup>[6]</sup>。

## 1.3 建筑能耗与碳排放的关系

从建筑输入和输出角度分析,建筑能耗是建筑的“输入”端,碳排放是建筑的“输出”端,二者之间既有区别又有联系,但建筑能耗低的建筑并不意味着碳排放量就低。图2是建筑在运营阶段碳排放的示意图,从图中可以看出影响建筑碳排放的因素不仅和能源消耗的总量有关,还和消耗能源的比例和碳排放系数有关。也就是说高能耗的建筑对应的碳排放量不一定就高。因此,在研究建筑节能的同时,除了要达到节能降耗,也应考虑碳排放,减少对环境的破坏。总之,碳减排交易与合同能源管理均属于基于交易市场来达到节能减排的目的。

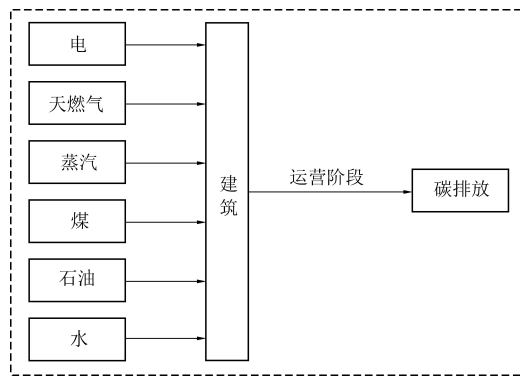


图2 建筑运营阶段碳排放示意图

Fig.2 Carbon emission diagram of construction operation stage

## 1.4 可行性分析

合同能源管理<sup>[5,7]</sup>是以节能效益负担前期设备改造费用及双方分享运营中效益利润的节能服务机制。一般在EPC项目中,用能单位和节能服务公司只关注项目节能所能带来的节能效益,却忽略了能源的消耗给生态环境造成的影响。随着近些年碳交易市场的推行和不断完善,各领域都加强了对节能减排的重视。碳排放权属于用能企业私有“产权”,通过碳排放权交易可以达到市场资源的优化配置,对于合同能源管理机制的推广与发展有促进作用。图3为三种不同情况建筑运营费用的对比图。

图3中蓝色柱体部分是用能单位在建筑运营期间所花费用。第一个柱状图表示,用能企业按照自己原有的运营方式进行管理,所产生的费用。第四个柱状图表示,用能单位超出既定的碳排放配额后,从碳排放权交易市场购买的超额碳排放配额费用。通过假设,可将碳减排进行交易与未进行交易而形成的三种运营情况,具体如下。

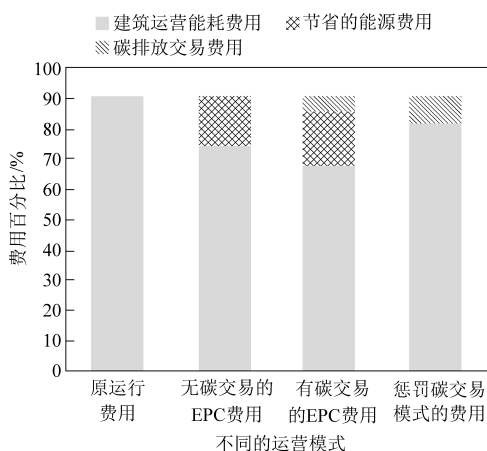


图 3 三种不同情况建筑运营费用对比图

Fig.3 Comparison of construction operation cost in three different situations

(1)若将①和②组合,说明用能单位和节能服务公司共同建立了 EPC 合作关系,节能服务公司运营该项目,红色部分表示建筑运营费用节省的部分,双方按比例进行效益分享。

(2)若将①、②和③组合,说明该项目是采用融入碳排放权交易的合同能源管理模式运营该项目,红色部分增加代表不但可节省建筑运营费用,还将额外收益一部分费用。

(3)若将①和④组合,说明该项目一旦归于强制碳减排的范畴,超出既定的碳排放配额将需从碳排放权交易市场购买超出额度,这样用能单位不仅需要支付原有的建筑运营费用,还需购买超额碳排放配额费用。

通过以上三种运营情况,若将碳减排配额在碳市场上进行交易,合同能源管理项目的节能效果可转变为另外一项收益,不仅能给用能单位带来额外的收益,还能增加节能服务单位另一条融资的渠道。

有学者虽然<sup>[8]</sup>分析了将碳交易与 EPC 项目融合,介绍了项目各参与方的立场,并应用 Shapley 值方法对各参与方给出了项目收益分配的建议方案,但只是建立了一种管理模式,还不够

全面。另外也有<sup>[9]</sup>探讨节余碳排放配额进行市场交易,两种市场管理模式融合为用能企业带来收益是可行的,但只是简单构建了“节能企业-排放权需求方”的融资模式。为此,为深入对传统合同能源管理模式的创新进行研究,提出在建筑节能管理中将碳排放交易融入合同能源管理中,形成全新的运行模式,进一步将节能效果达到最大化,减轻对大气的破坏程度。

## 2 融入碳排放交易的建筑合同能源管理模式探讨

### 2.1 常规的合同能源管理模式

合同能源管理(简称 EPC)在《合同能源管理技术通则》中属于一种市场性节能服务机制,以契约形式将节能服务公司(简称 ESCO)与用能单位约定出节能目标,ESCO 提供必要的节能服务来实现既定的目标,将获得的节能效益支付 ESCO 前期设备的改造费用及双方合理利润。常用的类型包括节能效益分享模式(图 4)、能源费用托管模式(图 5)、节能量保证模式(图 6)等<sup>[5,10]</sup>。

### 2.2 融入碳排放交易的合同能源管理模式

#### 2.2.1 融入碳排放交易的节能效益分享模式

该种模式是目前国内应用最多的,如图 4 所示。此种管理模式下,节能服务公司负责从事融资、设计、设备购买、施工、运营、后期维护等一系列的活动,签订合同来确定双方的责任与义务,用能单位与节能服务公司共同分享节能效益,等合同结束后,投入设备产权归属于用能单位。图 7 表示在传统模式的基础上,将融入碳排放交易融入其中,用能单位可在合同中将部分或全部碳排放权转让于节能服务公司代为打理,由其对碳排放权在市场中进行线上或线下交易,若节余碳减排配额可将二次经济效益按比例进行分享,若在运营中未达到预期的节能减排效益,则参考传统的效益分享型模式由节能服务公司承担相应的风险。

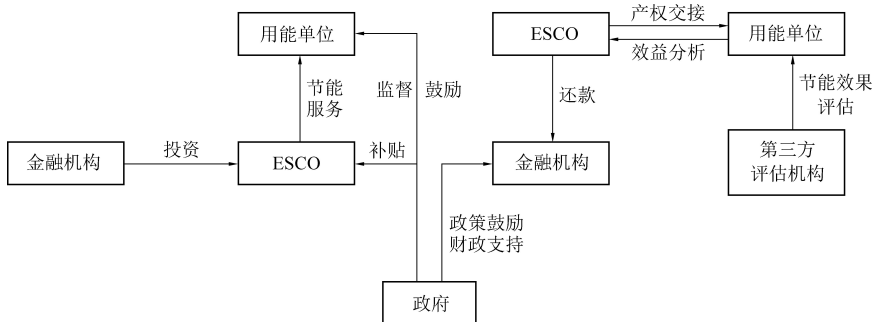


图 4 节能效益分享模式

Fig.4 Energy saving benefit sharing mode

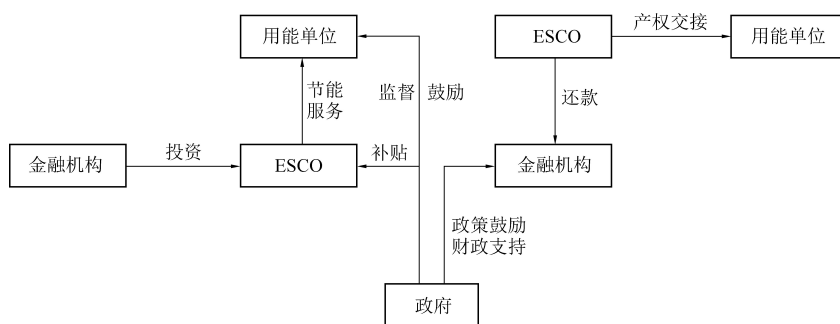


图5 能源费用托管模式

Fig.5 Energy cost trusteeship mode

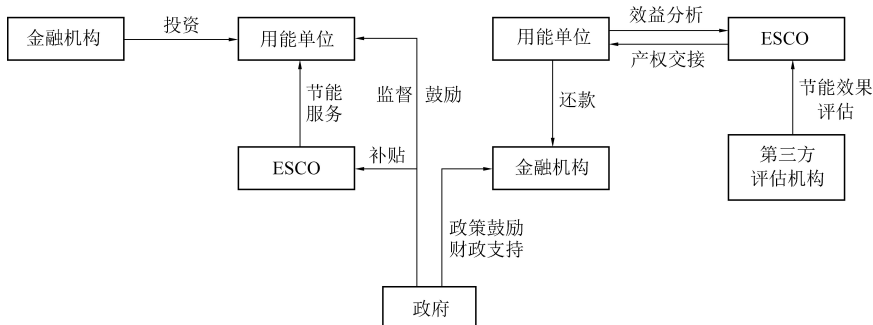


图6 节能量保证模式

Fig.6 Energy saving guarantee mode

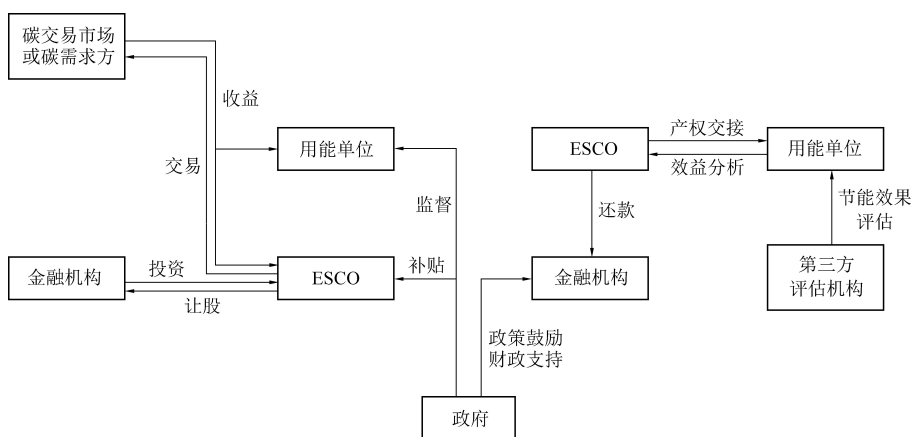


图7 融入碳排放交易的节能效益分享模式

Fig.7 Energy saving benefit sharing mode integrated with carbon emission trading

### 2.2.2 融入碳排放交易的能源费用托管模式

该种模式是目前国内应用也比较多,如图5所示。此种管理模式与节能效益分享模式相差不多,各个流程基本相同,只是用能单位以固定的运营费用向节能服务企业支付,节能服务公司自负盈亏,通过建筑运营节能效益来抵扣前期投资和运营费用。同样,等合同结束后投入设备产权也归属于用能单位。图8是将碳排放融入之后的新模式,与节能效益分享模式相似,但不同的是将节余碳减排配额可按比例进行分享,或者在签署合同时可将折算成费用,扣除部分运营费用,若在运营

中未达到预期的节能减排效益,则参考传统的效益分享型模式由节能服务公司承担相应的风险。

### 2.2.3 融入碳排放交易的节能量保证型模式

该种模式目前国内应用还比较少,如图6所示。此种管理模式与节能效益分享模式除了前期设备投入费用由用能单位承担,其他流程相同。图9表示在传统模式的基础上,将融入碳排放交易融入其中,与节能效益分享模式基本相似,用能单位可在合同中将部分或全部碳排放权转让于节能服务公司代为打理,由其对碳排放权在市场中进行线上或线下交易,若节余碳减排配额可将二

次经济效益按比例进行分享,若在运营中未达到预期的节能减排效益,则参考传统的效益分享型

模式由节能服务公司承担相应的风险。

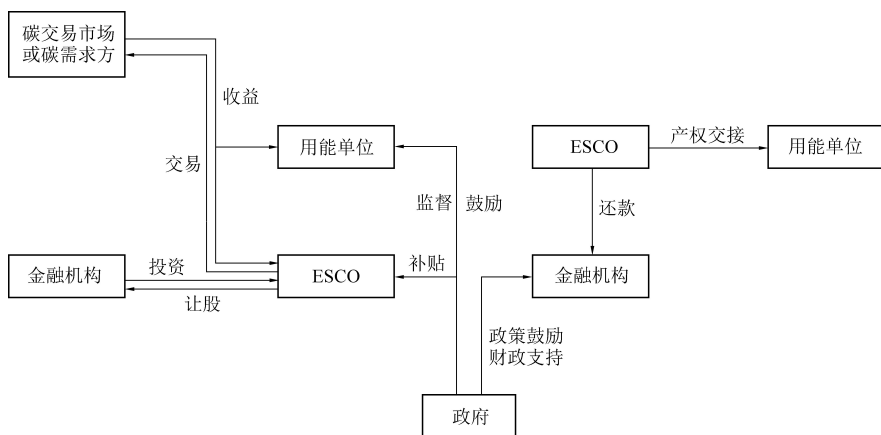


图 8 融入碳排放交易的能源费用托管模式

Fig.8 Energy cost trusteeship mode integrated with carbon emission trading

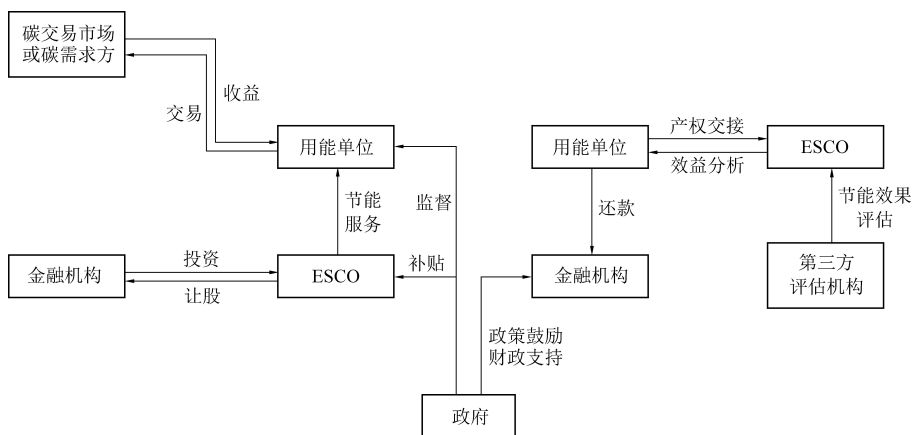


图 9 融入碳排放交易的节能量保证型模式

Fig.9 Energy saving guarantee mode integrated with carbon emission trading

综上所述,将碳排放融入传统合同能源管理中,使用能单位在运营中节省人力物力,双方均享受节能效益。节能服务公司关于碳排放交易市场比较专业,能及时了解碳交易的价格变动,能确保在高价出售碳排放配额,还能得到二次经济的效益。合同能源管理模式的创新,丰富了节能服务行业的管理思想,为节能服务单位增加了新的融资途径,增加了用能单位参与节能减排的积极性。

### 3 结论与展望

本文基于节余碳排放配额,在传统的合同能源管理中融入碳交易,对建筑运营模式进行创新。通过对有碳交易的 EPC 费用与无碳交易的 EPC 费用进行对比,发现将碳减排配额在碳市场上进行交易,合同能源管理项目的节能效果可转变为另外一项效益,不仅能给用能单位带来额外的收益,还能增加节能服务单位另一条融资的渠道。

此外,进一步讨论将 EPC 常用的三种模式分别融入碳排放权交易形成新的模式,以市场手段为抓手不但能进一步挖掘建筑的节能效果,还能达到碳减排的社会效应,鼓励非直接排放企业参与碳减排交易,共同加速节能服务产业的拓展,为节能减排进一步工作发展和创新奠定了理论基础,促进未来碳交易的繁荣发展提供参考。但本文未能从更深层次计算和分析碳交易对合同能源管理带来的具体价值,将问题更详细的量化,还需后者在今后的研究中能进一步的完善。

### 参考文献

- [1] 赵东来, 胡春雨, 柏德胜, 等. 我国建筑节能技术现状与发展趋势 [J]. 建筑节能, 2015, 43 (3): 116-121.
- [2] 丁勇, 王雨, 白佳令, 等. 建筑碳交易过程的碳排放核算 [J]. 建筑节能, 2019, 47 (3): 110-116.
- [3] 郭而郭, 崔雅楠, 王瀛, 等. 绿色居住建筑全生命周期碳排放研究 [J]. 中国建材科技, 2017, 26 (5): 9-12+15.

- [4] 朱熾, 陈莹. 住宅建筑生命周期能耗及环境排放案例 [J]. 清华大学学报 (自然科学版), 2010, 50 (3): 330-334.
- [5] 温静, 刘勇, 董明. 合同能源管理在天津市某医院节能改造中应用的效益分析 [J]. 建筑节能, 2018, 46 (11): 123-125.
- [6] Carlos J., Pereira Freitas, Patrícia Pereira da Silva. European Union emissions trading scheme impact on the Spanish electricity price during phase II and phase III implementation [J]. Utilities Policy, 2015, 33: 54-62.
- [7] 陈海英. 合同能源管理还需创新实践 [N]. 中国建设报, 2017-12-25 (6).
- [8] 张蓓佳. 合同能源管理创新融资模式下的项目收益分配研究——融入碳交易模式的分析 [J]. 石家庄经济学院学报, 2015, 38 (6): 52-57.
- [9] 尚天成, 高俊卿, 刘培红, 等. 节余排放配额合同能源管理项目融资模式的构建 [J]. 天津大学学报 (社会科学版), 2012, 14 (1): 7-9.
- [10] 吴胜辉. 现代医院合同能源管理的探索与实践 [J]. 能源研究与管理, 2019 (2): 8-10.