

城市建筑群碳排放核算模型构建与实证研究

叶瑞克, 李亦唯, 高壮飞, 王 丽

(浙江工业大学 政治与公共管理学院, 浙江 杭州 310023)

摘要: 近年来,为加强低碳城市建设、实现区域低碳发展,我国各级政府相继推出了诸如低碳社区试点、低碳城镇试点等城市建筑群的低碳示范试点。设置节能减碳目标、出台政策举措和评价试点成效的前提是对碳排放的定量评估。城市建筑群碳排放核算模型综合借鉴了 IPCC 方法学、《城市温室气体核算国际标准》(GPC)、WRI《城市温室气体核算工具(1.0/2.0)》和国家发改委《公共建筑运营单位(企业)温室气体排放核算方法和报告指南(试行)》等核算方法学,基于城市建筑群碳排放高度集聚、来源复杂、边界模糊等特征,对相关方法学进行了适用性修正,并通过某高教园区碳核算的实证检验。结果表明:城市建筑群碳排放模型可成为相关政府部门和管理机构核算碳排放的有效工具,为规划制定、目标设置、政策出台和成效评估提供了定量依据。

关键词: 城市建筑群; 碳排放核算模型; 节能减碳; 低碳试点

中图分类号: X830; X824.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8141(2017)11-1295-05

Urban Building Group Carbon Emission Accounting Model Construct and Empirical Research

YE Rui-ke, LI Yi-wei, GAO Zhuang-fei, WANG Li

(School of Politics and Public Administration, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: The premise of energy saving carbon reduction targets, policy initiatives and the evaluation of pilot effectiveness was the quantitative assessment of carbon emissions. The urban building group carbon emission accounting model drew upon synthetically from experience of many methodologies such as 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, greenhouse gas accounting tool for Chinese cities (Pilot version 1.0/2.0), specification with guideline for quantification and reporting of building greenhouse gas emission, etc. and revised them based on characteristics of urban buildings carbon emission. The results showed that the urban building group carbon emission accounting model was an effective tool of regional carbon emission accounting, low carbon development plan, goal setting, policy agenda and effectiveness evaluation for the government and governing bodies.

Key words: urban building group; carbon emission accounting model; energy saving and carbon reduction; low carbon pilot community

1 引言

研究表明,城市仅占全球陆地面积的 2%,却排放了全球 75% 的 CO_2 ^[1]。其中,联合国环境规划署《建筑物与气候变化》报告显示,建筑部门碳排放占全球总碳排放的 30%—40%^[2,3]。2001—2014 年,我国建筑业 CO_2 排放量由 2233.139 万 t 增加到了 7608.844 万 t,年平均增速达到 9.726%^[4]。随着建筑面积每年以 20 亿 m^2 增长,预计到 2020 年我国建筑业终端能耗将达到 10.89 亿 t 标准煤^[5],折合 CO_2 约为 28.31 亿 t,因此建筑业的节能减碳是城市低碳发展的关键所在。然而,我国各级政府在推进建筑节能减碳工作时并非以单体建筑为直接对象,而是以某一特定区域的建筑群——城区、社区、园区、城镇作为低碳试点的重

点区域,如 2015 年 11 月《中国国家自主贡献》将“加快低碳社区建设”作为控制建筑领域碳排放的重要举措之一。城市建筑群作为城市空间和人类活动的重要单元,是城市居民集中从事政治、经济、社会活动和居住行为的主要空间载体。在能源消耗高度集中和碳排放量高度集聚的同时,人类行为的复杂性和用能设备的多样性决定了城市建筑群碳排放源的复杂性,它既包括静态的用气用油设备、动态的传统内燃机汽车和废弃物处理过程的直接排放源,又包括以耗电为主的空调系统、照明系统、动力系统、集中供热系统和电动汽车、电动自行车等的间接排放源。然而,边界的确定是碳排放准确计量和实施科学管理的基本前提。众所周知,城市空间呈现开放特质,移动交通工具的使用、人们工作生活等人类流动性活动的碳排放往往超出一个城市建筑群、一个城市乃至国家的边界。

总体而言,城市建筑群碳排放呈现高度集聚、来源复杂、边界模糊等特征,给相关管理主体带来了碳排放核算和能耗终端计量与管理的诸多困难。当前,针对城市建筑群碳排放的相关研究较少,其核算边界、方法学、水平数据获取方法和途径都需要进一步研究。因

收稿日期: 2017-09-05; 修订日期: 2017-10-24

基金项目: 国家社科基金青年项目“新型城镇化背景下我国清洁能源发展战略、激励机制与政策工具研究”(编号: 15CZZ025); 浙江省哲学社会科学规划优势学科重大委托项目“我国低碳城市建设评价指标体系研究”(编号: 16YSXK13ZD)。

第一作者及通讯作者简介: 叶瑞克(1980-),男,浙江省温州人,副教授,浙江工业大学绿色低碳发展(资源环境政策)研究中心副主任,主要从事资源环境管理与政策研究。

此,构建可供广泛使用的城市建筑群碳排放核算模型显得尤为重要,可直接为区域低碳改革提供碳排放核算工具,为试点低碳园区(城区、社区)的减碳目标制定与考核、低碳政策的制定、实施与调整提供科学准确的数据支撑和定量依据。

2 方法学述评与模型适用性修正

国家级的区域核算方法有 IPCC 方法学(联合国政府间气候变化专门委员会,1990 年、1999 年、2006 年)等;省市区域(含城区和农村)的核算方法有《省级温室气体清单编制指南》(国家发改委,2011 年)和《浙江省市县温室气体清单编制指南》(浙江省发改委,2014 年制定,2016 年修订补充)等;城市(建成区)的核算方法则有《城市温室气体核算国际标准》(世界资源研究所、C40 城市气候领袖群、国际地方环境行动理事会,2014 年),以及更适合于中国城市的《城市温室气体核算工具(1.0、2.0)》(世界资源研究所,2015 年);企业级的核算方法则有《工业企业温室气体排放核算和报告通则》(国家发改委,2015 年),以及 24 个行业的企业温室气体排放核算方法与报告指南;建筑碳排放方法学则有《公共建筑能耗监测系统技术规程》和《公共建筑运营单位(企业)温室气体排放核算方法和报告指南(试行)》(国家发改委,2015 年),以及诸多基于全生命周期理论(LCA)的建筑碳排放方法学等。显然,以上方法学对城市建筑群碳排放的核算确有可借鉴之处,但其适用性仍值得商榷。由于城市建筑群碳排放的高集聚、复杂性、边界模糊等特征,必须对以上相关方法学进行适用性修正。

2.1 基于消费模式的碳排放源核查

《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》、《IPCC 国家温室气体清单优良作法指南和不确定性管理》的碳源划分、计算方法和排放因子缺省值是目前各国对温室气体清单编制的重要方法学。基于以上方法学,国家发改委于 2011 年发布了《省级温室气体清单编制指南》,浙江省发改委于 2014 年发布《浙江省市(县)级温室气体排放清单编制指南》,大区域的温室气体核算方法逐渐被确定。相对建筑群碳排放核算而言,以上方法学显然有所局限:一是范围过大,涵盖能源活动、工业生产过程、农业活动、林业及土地利用变化、废弃物处理等五大领域,对建筑群碳排放的核算缺乏针对性;二是基于生产模式,重点关注工业生产部门的能源活动直接碳排放,而非建筑群电力使用的间接碳排放。因此,本研究将构建基于消费模式的核算模型:一是修正细化碳源划分、核算方法学以适应城市建筑群的小区域特征;二是重点关注城市建筑群终端能源消

耗的直接与间接排放。

2.2 小区域精细化活动水平数据获取

WRI、WBCSD 和 ICLEI 等国际组织针对城市特征构建了核算模型,如城市清单法(ICLEI 2009a/b)、《城市温室气体核算国际标准(测试版 1.0)》(GPC)、《中国城市温室气体核算工具(1.0、2.0)》。以上方法学将宏观的国家、省、市(县)域碳排放核算方法修正了适用范围,使之更切合城市建成区的碳排放核算,并将碳排放核算方法由生产模式转向消费模式,但仍然面临两大挑战:一是边界模糊,城市碳排放核算方法的重点在于是否包括范畴三的活动以及活动类别,而这种清单法针对不同城市 GHG 的计算会因区域物质流和能量流影响的范围、边界差异而易被混淆^[6];二是水平数据要求精度不够,相对粗泛,一般来源于城市级的统计数据,无法精确到某一城市建筑群(如社区)分类分项的碳源上。城市建筑群的碳排放核算恰恰需要更为细致的数据,且几乎每一个排放源的碳排放核算方法、水平数据获取方法都不尽相同。本研究将强调水平数据的精细化,构建适用于建筑群碳排放核算的分项分类核算方法与活动水平数据获取方法。

2.3 着眼于使用阶段的截面碳排放核算

20 世纪 90 年代,全生命周期理论(LCA)被引入至建筑碳排放核算领域,相关研究成果将建筑物视为独特的产品,对建筑从物化(施工过程)、使用到拆除处置等全生命周期的各个阶段进行碳源界定,并基于此进行碳排放核算^[7-11]。但此类方法学的核算结果并不符合城市政府的决策习惯与数据要求,城市政府对低碳发展决策更加需要建筑群某一时期内(如年度)的截面数据,而非建筑全生命周期的纵向加和数据。而《公共建筑能耗监测系统技术规程》、《公共建筑运营单位(企业)温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》等建筑碳排放核算方法仅仅关注单体建筑的碳排放核算,忽视了建筑之间的互动以及由此产生的碳排放。因此,本文研究的核算模型更加关注以下两点:一是强调建筑群碳排放数据的决策价值,关注占全生命周期碳排放量 60%—80%^[12]的建筑群使用阶段的碳排放;二是强调建筑群的整体性,关注建筑间互动活动产生的碳排放。

3 模型构建

3.1 模型概述

城市建筑群碳排放源可划分为化石燃料燃烧、电力消耗、城市绿地碳汇、废弃物处理四个部分,核算模型(图 1)计算公式为:

$$E_{CEUA} = E_{FF} + E_{waste} + E_{electricity} - E_{FCS} \dots\dots\dots (1)$$

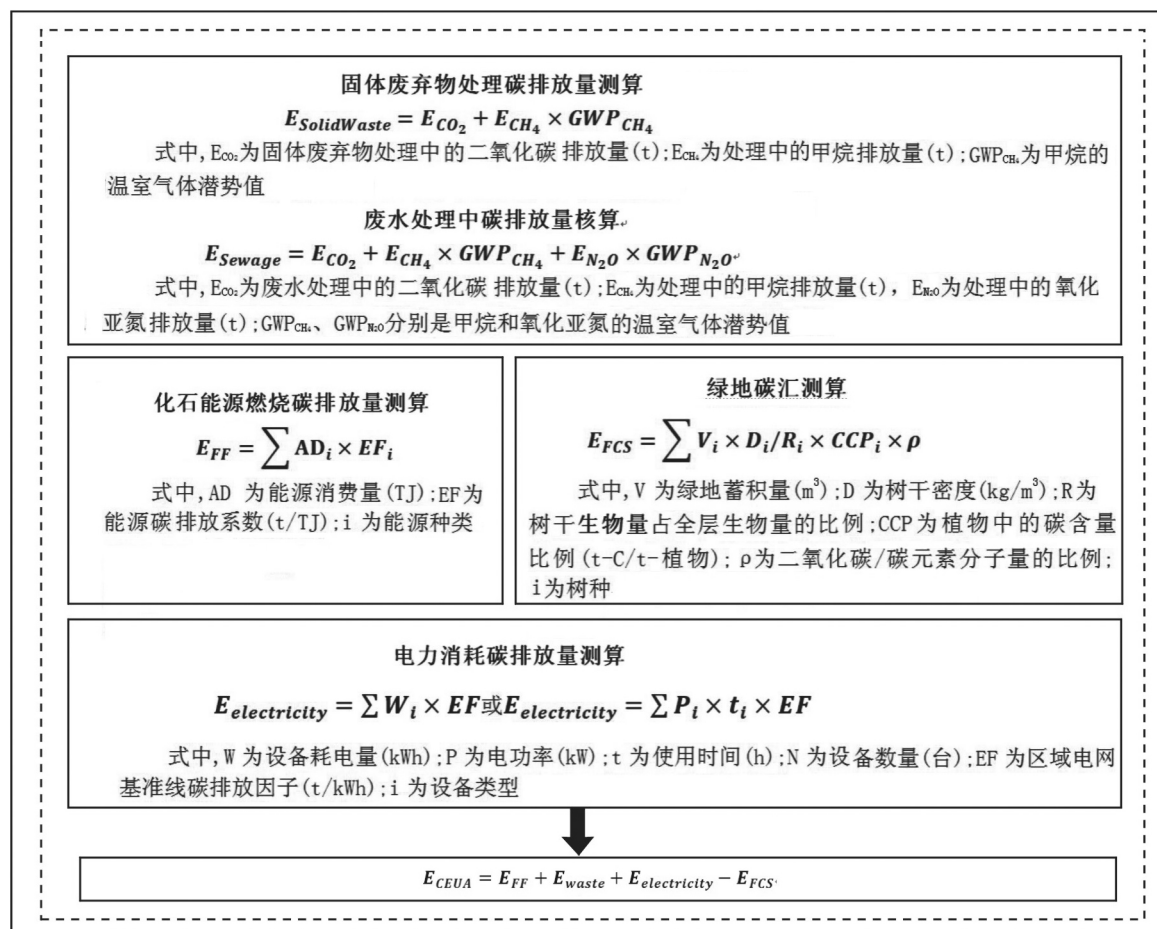


图1 城市建筑群碳排放核算模型

3.2 核算方法学

化石能源燃烧: 化石燃料燃烧碳排放量核算公式

为:

$$E_{FF} = \sum AD_i \times EF_i \quad (2)$$

式中, E_{FF} 为化石能源燃烧碳排放量(t); AD 为化石能源 i 的消费量(TJ); EF 为能源 i 的碳排放系数(t/TJ); i 为能源种类。

交通部门化石燃料核算公式为:

$$C_{TF} = \sum N_{ij} \times S_{ij} \times TFC_{ij}^1 \quad (3)$$

式中, C_{TF} 为交通部门化石燃料消费总量(t); N 为机动车保有量(辆); S 为机动车年均行驶里程数(km/辆); TFC^1 为机动车百公里燃料消耗量(t); i 为燃料类型; j 为车辆类型。

电力消耗: 电力消耗间接碳排放量核算公式为:

$$E_{electricity} = \sum W_i \times EF \quad (4)$$

$$\text{或 } E_{electricity} = \sum P_i \times t_i \times EF \quad (5)$$

式中, $E_{electricity}$ 为电力消耗所产生的间接碳排放量(t); W 为用电设备耗电量(kWh); P 为用电设备电功率(kW); t 为用电设备使用时间(h); EF 为区域电网基准线碳排放因子(t/kW·h); i 为用电设备。

建筑群绿地碳汇: 城市建筑群绿地碳汇指的是固

碳过程 碳汇核算公式为:

$$E_{FCS} = \sum V_i \times D_i / R_i \times CCP_i \times \rho \quad (6)$$

式中, E_{FCS} 为某一城市绿地可吸收碳量(t); V 为绿地蓄积量(m^3); D 为树干密度(kg/m^3); R 为树干生物量占全层生物量的比例; CCP 为植物中的碳含量比例($t-C/t$ -植物); ρ 为二氧化碳/碳元素分子量的比例(44/12); i 为树种。

废弃物处理: 城市建筑群废弃物处理的碳排放主要是固体废弃物填埋处理产生的甲烷排放、固体废弃物焚烧产生的二氧化碳排放和废水处理的直接排放与间接排放。其中, 固体废弃物填埋处理碳排放核算采用质量平衡法与下式计算:

$$E_{CH_4} = \sum (MSW_i \times MCF_i \times DOC_i \times DOC_{F_i} \times F_i \times \rho - R_i) \times (1 - OX) \quad (7)$$

式中, E_{CH_4} 为甲烷排放量(t); MSW 为填埋处理的固体废弃物总量(t), 可由总固体废弃物 × 填埋处理率得到; MCF 为各管理类型垃圾填埋场的甲烷修正因子, 不同管理状况的 MCF 值不同; i 为不同区域垃圾处理方式和程度, 分为管理、非管理深处理(>5m)、非管理浅处理(<5m)以及未分类的这四种类型, 《省级温室气体清单编制指南》推荐值分别为1.0、0.8、0.

6 和 0.4; DOC 为废弃物中可降解有机碳(t-C/t-废弃物); DOC_F 为可降解 DOC 比例,一般取值为 0.5; ρ 为甲烷/碳分子量比率(16/12); F 为甲烷在垃圾填埋气中的比例, IPCC 推荐值为 0.5; R 为甲烷回收量(t), IPCC 推荐值为 0; OX 为氧化因子, IPCC 推荐值为 0.1。

固体废弃物燃烧碳排放量核算公式为:

$$E_{CO_2} = \sum IW_i \times CCW_i \times FCF_i \times EF_i \times \rho \dots\dots\dots (8)$$

式中 E_{CO_2} 为废弃物焚烧处理的碳排放量(t); i 为固体废弃物类别; IW 为废弃物的焚烧量(t); CCW 为不同废弃物中的碳含量比例(t-C/t-废弃物),一般干性固体废弃物推荐值为 0.3,湿性固体废弃物为 0.2; FCF 为废弃物中矿物碳在碳总量中的比例, IPCC 推荐值为 0.3—0.5; EF 为不同类型废弃物焚烧炉的燃烧效率,一般取值 95%; ρ 为二氧化碳/碳分子量比率(44/12)。

废水处理: 废水处理碳排放包括相关的生化反应过程直接碳排放和能耗间接碳排放。前者采用生化反应过程法核算, 主要产生甲烷和氧化亚氮; 后者采用耗电量折算法核算, 计算公式为:

$$E_{CH_4} = \sum (TOW_i - S_i) \times BO_i \times MCF_i - R_i \dots\dots\dots (9)$$

式中 E_{CH_4} 为甲烷排放量(t); TOW 为工业废水中可降解有机物的总量(t), 以化学需氧量(COD) 或生物需氧量(BOD) 为指标; S 为以污泥方式清除掉的有机物总量(t-COD/BOD); BO 为甲烷最大产生能力, IPCC 推荐值为 $0.6t-CH_4/1t-BOD$ 、 $0.25t-CH_4/1t-COD$; MCF 为不同处理系统中的甲烷修正因子, 一般推荐值为 0.165; R 为甲烷回收量(t); i 为不同的处理系统。

废水处理中产生的氧化亚氮计算公式为:

$$E_{N_2O} = (P \times Pr \times F_{NPR} \times F_{NON-CON} \times F_{IND-COM} - N_S) \times EF \times \rho \dots\dots\dots (10)$$

式中 E_{N_2O} 为清单年份氧化亚氮的年排放量(t); P 为人口数(人); P_r 为每年人均蛋白质消耗量(t/人); F_{NPR} 为蛋白质中的氮含量(t-N/t-Protein), IPCC 推荐值为 0.16; $F_{NON-CON}$ 为废水中的非消耗蛋白质因子, 一般取值 1.5; $F_{IND-COM}$ 为工业和商业的蛋白质排放因子, 一般默认值为 1.25; N_S 为随污泥清除的氮(t), 因统计困难, 一般取值为 0; EF 为废水的氧化亚氮排放因子(t- N_2O /t-N); ρ 为氧化亚氮/氮分子量比率(44/28)。

废水处理间接碳排放量主要是污水中较容易降解部分采用电解处理法产生的碳排放。根据国家污染减排规定, 污水处理厂用电量应达到 $0.20-0.35kW \cdot h/m^3$ 以上方可认定处理量。

计算公式为:

$$E_{ST} = SHH \times EF = S \times ST \times EF \dots\dots\dots (11)$$

式中 E_{ST} 为电解污水处理碳排放量(t); SHH 为污水电解处理的总耗电量($kW \cdot h$); S 为污水的耗电系数($kW \cdot h/m^3$); ST 为污水电解处理总量; EF 为区域电网基准线碳排放因子(t/ $kW \cdot h$)。

3.3 排放因子说明

本模型的排放因子均来源于《IPCC 国家温室气体清单指南》(政府间气候变化专门委员会, 2006 年)、《IPCC 国家温室气体清单优良作法指南和不确定性管理》(政府间气候变化专门委员会, 2007 年)、《省级温室气体清单编制指南》(国家发展和改革委员会应对气候变化司, 2011 年)、《中国温室气体清单研究》(国家气候变化对策协调小组办公室、国家发展和改革委员会能源研究所, 2007 年) 和《能源统计工作手册》(国家统计局能源司, 2010 年) 等。

4 模型核算实证

4.1 高教园区建筑群碳排放测算

高教园区建筑群是一个人口密集、能耗集中、功能健全的小社会, 是城市建筑群的典型代表, 对核算模型的碳源划分、核算方法学、相关缺省因子的科学性、合理性有着重要的检验价值。从建筑功能划分看, 既有住宅区——学生宿舍, 又有商业区——办公楼、教学楼、机房、餐饮(食堂)、超市; 从用能设备上看, 既有电梯、空调、打印机、复印机、电脑、热水器、饮水机、食堂耗能炊具, 又有传统内燃汽车、电动汽车、电动自行车等。因此, 本研究选取某一高教园区作为模型实证研究对象, 测算碳排放结果见表 1。

表 1 某高教园区建筑群全年碳排放量

排放类型	碳排放源	碳排放源分类	碳排放量(t-CO ₂ e)
直接排放	废弃物处理	固体废弃物处理	773.39
		污水处理	8851.20
	化石燃料燃烧	液化石油气	15.26
		天然气	750.74
		汽油	89.94
	共计	—	10480.51
间接排放	电力消耗	教学区	17847.47
		生活区	9042.37
		交通	98.33
	共计	—	26988.17
碳汇	绿地	植物吸收二氧化碳	36.87
合计	—	—	37431.81

注: 数据来源是根据对管理部门的调研与实地测算; 甲烷、氧化亚氮的统计数值均采用 IPCC 第二次评估报告中的全球变暖潜势值: $GWP_{CH_4} = 21$ 、 $GWP_{N_2O} = 310$ 。

4.2 测算结果分析

该高教园区碳排放呈现以下特征: ①能耗大, 以间接排放为主。该高教园区全年碳排放量高达 3.7 万 t, 人均年碳排量约 2.17t, 其中电力消耗的间接排放量约

为 2.69 万 t, 占碳排放总量的 72.18%, 间接碳排放约为直接碳排放的 2.6 倍。生活用水量约为全国人均用水量的 1.95 倍, 全年仅污水处理的碳排放量高达 8800t。②碳源集中, 碳排以消费模式为主。碳源主要集中在用电系统上, 其中以空调系统使用为首, 碳排放量约为 11490t, 占电耗直接排放的 64.93%; 而废弃物处理占碳排放总量的 25.74%, 炊事等使用化石能源燃烧的直接碳排仅占 2.05%。③碳汇少, 减碳作用不显著。园区绿化植被覆盖率为 18.29%, 碳汇可吸收碳仅 36.87t, 仅占碳排放总量的 0.026%。④管理不善, 节能减碳成效低下。由于碳排放核算、节能改造等工作的非常态化, 该高效园区内能源资源浪费现象严重, 公地悲剧频发, 可再生能源替代率低, 经测算被浪费的能源资源折合碳排放量约为 7317.16t, 占全年碳排放量的 19.60%。

5 对城市建筑群节能减碳的建议

5.1 促进低碳技术研发及低碳设备的推广应用

政府应加强政策引导, 加大财政扶持力度, 以降低低碳技术应用与低碳终端设置成本。一是支持建筑低碳技术创新和产品设备研发, 保护知识产权, 推动重大技术研究攻关; 二是出台强制性法律法规或行业标准, 对传统建筑群高耗能设备进行低碳置换, 规定低碳技术与设备在建筑群终端设备上的应用率; 三是对低碳建筑开发商或消费者实施财政补贴, 促进低碳技术与设备的推广应用。

5.2 加强绿色低碳可再生能源的开发利用

优化建筑群能源资源结构, 因地制宜地将沼气、风能、太阳能、地热能等清洁能源代替传统能源的同时提升能源的利用效率。一是转建筑群为新能源开发利用的重要单元, 成为能源互联网的在物质载体, 发挥高建筑群的烟筒效应, 充分利用自然风能; 鼓励采用光电瓦屋顶、光电幕墙、光电采光等太阳能发电技术提供电力。二是实现多余电能转化储存(如氢能、冰蓄冷), 通过城市建筑群间电力智能网络实现共享, 以降低整个城市的碳排放量。

5.3 优化城市建筑群能源管理模式

首先, 应在建筑群控制性详细规划中融入系统观念和绿色低碳理念。将建筑群建造融入城市整体规划中, 依据城市未来发展定位建筑群功能及规模, 以实现资源优化配置; 基于区域气候与地势条件, 分析能量与环境性能, 对建筑群空间定位、幕墙系统、采暖和制冷方式、窗墙比、绿化面积等进行系统考量, 将低碳技术与设备、新能源开发、能源互联网等融入规划, 着力打造“被动式”超低能耗建筑群。其次, 出台城市建筑群

区域减碳目标, 制定“碳排红线、合同能源、定额用能”等能耗标准, 建立健全建筑群与建筑群、区域与区域之间节能减碳工作的相互激励机制, 强化减碳目标责任考核。第三, 推动能源管理智慧化, 建立能源资源管理系统, 对碳排放、能耗状况进行智能动态监管, 健全评价机制、监控机制和决策反馈机制, 实现工业化与信息化、新能源技术与信息技术的深度融合^[13]。

5.4 提高低碳环保意识, 推动低碳行动

节能减碳关键在人的低碳意识的提高, 应努力培养社会公众的低碳环保意识, 建立和完善公众参与机制。一要发挥公共机构示范作用, 各级机关、事业单位、团体组织等公共机构要率先垂范, 加快政府大院、办公楼群低碳化改造^[14], 营造良好的舆论氛围和社会环境。二要发挥法律法规及政策文件在促进民众低碳意识形成中的“规范”作用, 规范并引导公民在能源资源使用和工作生活中的低碳行为; 三要发挥大众媒体和学校的教育引导作用, 倡导每一个公民树立绿色低碳的价值观、生活观和消费观, 形成低碳节能内在动力成为全社会的共识和自觉行动^[14, 15]。

6 结语

如何界定城市建筑群的碳排放核算边界、统一测算方法, 并对其进行规范化的量化评估, 提出建筑群节能减碳的政策工具选择及其组合, 是城区、社区、园区、城镇等城市建筑群设定和实现低碳发展目标的关键技术指标和决策参考依据。本模型不同于一般意义上的建筑物碳排放核算方法和城市碳排放核算方法, 既涵盖了建筑物碳排放, 又纳入了城市绿地、内部交通、道路照明以及市政设施等产生的碳排放和碳汇的统计核算。实证测算表明, 该模型具有一定的适用性和可行性, 可作为城市建筑群管理部门(政府部门、社区组织、园区管理方)核算相应区域碳排放量的有效工具, 进而实现我国的低碳社区、低碳城区、低碳园区评价从定性到定量的转型: ①政府及相关管理部门应加强制度创新, 构建城市建筑群碳排放核算的常态化工作机制, 推动城市建筑群碳排放核算工作的常态化, 可设立独立部门或增设部门职权, 建立专业化专职团队与基层测算团队; ②基于本模型, 编制更具针对性和操作性的《城市建筑群碳排放清单编制指南》, 纳入区域碳排放核算方法学体系之中; ③编制《城市建筑群碳排放测算操作规程》, 规范测算过程权限、牵头和配合部门、活动水平数据标准和采集方法、测算过程的质量管理、质量控制、编制日程等, 并进一步将测算、核查工作纳入基层考核, 确保将节能减碳工作落到实处。

(下转第 1408 页)

法的重点管控范围,工商行政管理部门要加强对旅游购物企业的审批,工信委等部门要积极倡导、培育优质购物品的生产,创新性的融入当地文化,使旅游购物摆脱“暴利、欺诈”等不良现象,实现可持续发展。

加强旅游者的引导与教育,提高游客消费辨别能力:许多进行投诉的游客往往是由于“明知有猫腻,却心存侥幸”,在购买了便宜的旅游线路等产品后,才后悔上当受骗,这就是近年来“低价游、零团费”屡禁不止、频繁发生的重要原因。因此,加强对旅游者的引导和教育十分必要,可通过口头提醒、发放相关宣传资料等手段,提高旅游者防欺诈的能力,预防旅游投诉事件发生。同时,要通过与信息部门进行合作,在游客进入目的地后能够收到旅游行政管理部门的手机短信提醒,告知旅游者在当地可能会遇到的旅游欺诈形式,多方面提高游客对单一低价旅游、低价消费的认知,更好地辨别假冒伪劣旅游商品。

加强营销推广,强化目的地旅游的正面形象:旅游目的地乃至旅游企业要始终把营销推广作为常抓不懈的重要工作,积极营造良好的旅游形象,对所发生的旅游投诉,营销宣传中要有针对性地做一些引导与解释工作,以降低不利因素的滋生、蔓延。同时,要对网络等新型信息传播工具高度重视,加强与网络媒体的沟通,网络媒体是一把双刃剑,旅游者通过网络媒体将投诉事件进行传播,演化成“青岛大虾”事件,影响十分严重;如果旅游目的地及时并科学利用网络媒体进行社会公关,就能转危为安,维护正面的旅游形象。此外,通过利用微信、微博等社交平台,及时发布有关投诉问题的处理情况,塑造一个公正的、维护旅游者利益的旅游地形象,吸引游客前往。

本研究利用网络投诉材料,仅是从旅游者视角切入,对云南省旅游投诉的特征、内容及影响因素进行分析,所提建议具有一定的局限性,但旅游者满意度是旅游地发展的重要“KPI”。因此,本研究及其相关结论更重要的是促使旅游目的地、旅游企业和各有关方重视旅游者的意见与网络在旅游发展中的

作用,促进旅游业的可持续发展。

参考文献:

- [1] Lam N W M, Dale B G. Customer Complaints Handling System: Key Issues and Concerns [J]. Total Quality Management, 1999, 10(6): 843 - 851.
- [2] Kozak M, Tasic A D A. Intention and Consequences of Tourist Complaints [J]. Tourism Analysis, 2006, 11(4): 231 - 239.
- [3] 胥兴安, 张梦. 国外旅游者抱怨研究综述[J]. 人文地理, 2013, 28(2): 32 - 38.
- [4] 张广宇. 非常环境下旅游服务投诉补救理论模型的构建[J]. 四川师范大学学报(社会科学版), 2017, 44(1): 41 - 47.
- [5] 彭建军. 酒店顾客抱怨行为影响因素研究[J]. 旅游学刊, 2005, 20(6): 35 - 38.
- [6] 谭刚, 王毅, 熊卫. 基于顾客知识的服务失误归因模型研究: 以航空服务业为例[J]. 经济管理, 2006, 4(8): 24 - 31.
- [7] 彭军锋, 景奉杰. 关系品质对服务补救效果的调节作用[J]. 南开管理评论, 2006, 9(4): 8 - 15.
- [8] 吴倩, 华细玲. 从旅游投诉看旅游企业存在的问题及应对措施[J]. 价格月刊, 2007, 8(8): 50 - 52.
- [9] 黄怡, 朱元英. 从投诉看我国旅游业服务质量提升的对策[J]. 经济管理, 2008, 30(5): 65 - 68.
- [10] Dwl Rio - lanza B, Vaquez - caselles R, Diaz - martin N AM. Satisfaction with Service Recovery: Perceived Justice and Emotional Responses [J]. Journal of Business Research, 2009, 62(8): 775 - 781.
- [11] 王宇倩. 旅游服务失误与补救措施研究[J]. 现代企业教育, 2009, (1): 86 - 87.
- [12] 邹雅真. 基于网络文本内容分析的在线旅游网站投诉研究[J]. 西安建筑科技大学学报(社会科学版), 2015, 34(4): 30 - 35.
- [13] 阮文奇, 李勇泉, 赖红香. 我国旅游投诉的时空特征及其影响因素[J]. 资源开发与市场, 2017, 33(1): 120 - 124.

(上接第 1299 页)

参考文献:

- [1] Muneera T A N, Celik N C. Sustainable Transport Solution for a Medium - sized Town in Turkey——A Case Study [J]. Sustainable Cities & Society, 2011, 1(1): 29 - 37.
- [2] 曲建升, 王莉, 邱巨龙. 中国居民住房建筑固定碳排放的区域分析[J]. 兰州大学学报(自然科学版), 2014, 50(2): 200 - 207.
- [3] IPCC. Climate Change 2007 Synthesis Report: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change. Fourth Assessment Report [R]. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2008.
- [4] 祁神军, 张云波, 王晓璇. 我国建筑业直接能耗及碳排放结构特征研究[J]. 建筑经济, 2012, 12(12): 58 - 62.
- [5] 钱伯章. 我国建筑业节能的进展评述[J]. 上海建材, 2008, 4(2): 39 - 41.
- [6] Anu Ramaswami, Tim Hillman. Greenhouse Gas Emission Footprints and Energy Use Benchmarks for Eight US Cities [J]. Environment Science & Technology, 2010, 44(6): 1902 - 1910.
- [7] 王小兵, 邓南圣, 孙旭军. 建筑物生命周期评价初步[J]. 环境科学与技术, 2002, 25(4): 18 - 20.

- [8] 张智慧, 尚春静, 钱坤. 建筑生命周期碳排放评价[J]. 建筑经济, 2010, 4(2): 44 - 46.
- [9] 朱熹, 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, 3(3): 330 - 334.
- [10] Hui Yan, Qiping Shen, Linda C H et al. Greenhouse Gas Emissions in Building Construction: A Case Study of One Peking in Hongkong [J]. Building & Environment, 2010, 45(4): 949 - 955.
- [11] Gireesh Nair, Leif Gustavsson, Krushna Mahapatra. Owners Perception on the Adoption of Building Envelope Energy Efficiency Measures in Swedish Detached Houses [J]. Applied Energy, 2010, 87(7): 2411 - 2419.
- [12] Greening A, Lorna, Ting Michael, Krackler J, Thomas. Effects of Changes in Residential End - uses and Behavior on Aggregate Carbon Intensity: Comparison of 10 OECD Countries for the Period 1970 Through 1996 [J]. Energy Economics, 2001, 23(2): 153 - 178.
- [13] 何建坤. 新型能源体系革命是通向生态文明的必由之路——兼评杰里米·里夫金《第三次工业革命》一书[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2014, 14(2): 1 - 10.
- [14] 国务院. 中华人民共和国国务院公报 - 国务院关于印发“十二五”控制温室气体排放工作方案的通知(国发〔2011〕41号) [EB/OL]. http://www.gov.cn/jzwgk/2012-01/13/content_2043645.htm.