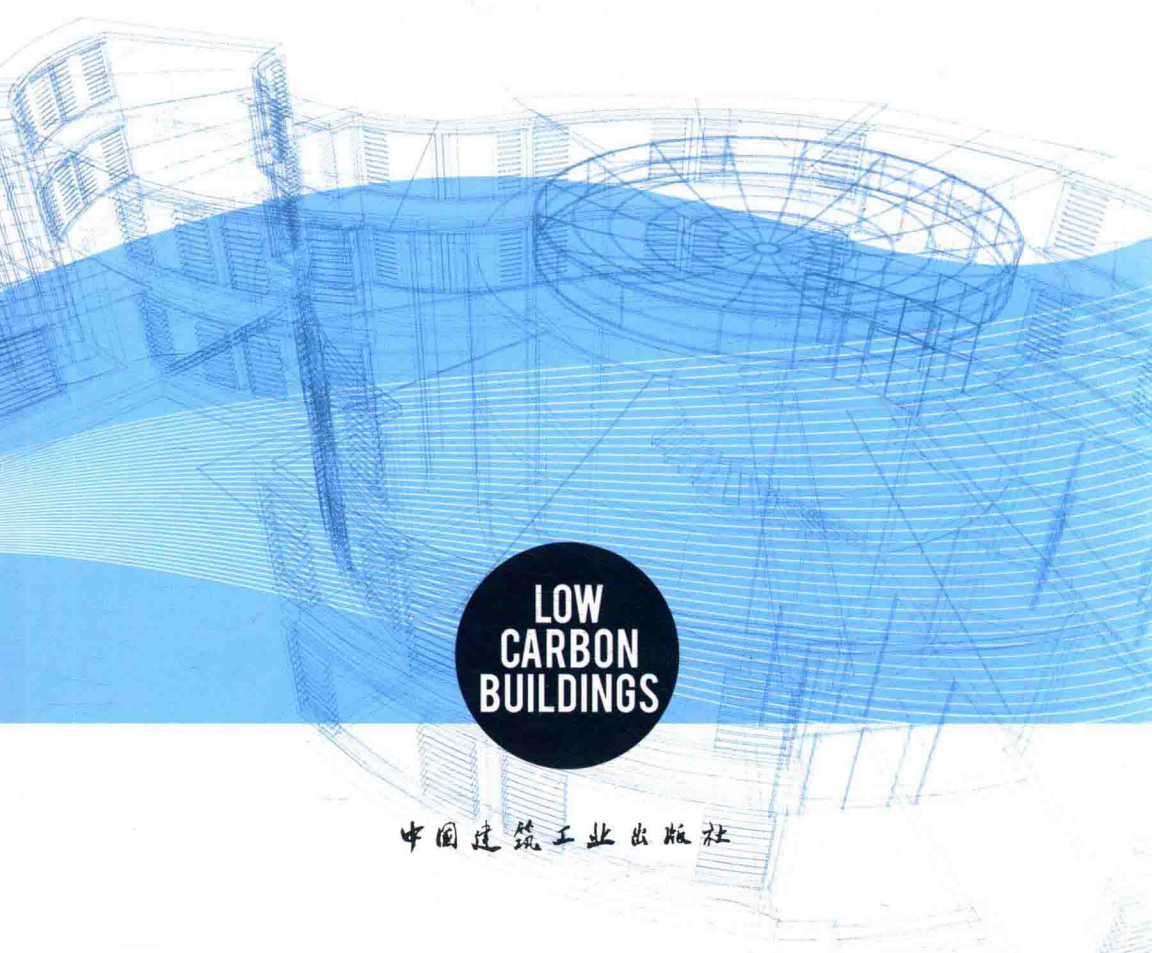


建筑低碳化探索

——施工、运营碳排放与低碳策略研究

建筑施工与运营碳排放研究课题组 著



LOW
CARBON
BUILDINGS

中国建筑工业出版社

建筑低碳化探索

——施工、运营碳排放与低碳策略研究

建筑施工与运营碳排放研究课题组 著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑低碳化探索——施工、运营碳排放与低碳策略研究/建筑施工与运营碳排放研究课题组著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2016.3
ISBN 978-7-112-19180-2

I. ①建… II. ①建… III. ①建筑-节能-研究-中国 IV. ①TU111.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 037707 号

责任编辑: 李 鸽 毋婷娴

责任设计: 李志立

责任校对: 陈晶晶 姜小莲

建筑低碳化探索——施工、运营碳排放与低碳策略研究
建筑施工与运营碳排放研究课题组 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版
廊坊市海涛印刷有限公司印刷

*

开本: 787×960 毫米 1/16 印张: 11 $\frac{1}{4}$ 字数: 208 千字
2016 年 4 月第一版 2016 年 4 月第一次印刷

定价: 65.00 元

ISBN 978-7-112-19180-2
(28450)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换
(邮政编码 100037)

编委会和课题组人员名单

编委会主任：赵 彤

编委会副主任：杨海松 王 重 孟 刚

执行主编：任 军 于美霞

课题组成员单位：天津新金融投资有限责任公司

天津市新金融低碳城市设计研究院

课题组负责人：王 重 于美霞

(以下按姓氏笔画顺序排列)

课题组成员：丁艳丽 马景彦 王文慧 王振龙 王薇琳

邢学良 任 军 刘 刚 刘金荣 李 贺

李 蕾 李家应 杨海松 张 磊 张志军

孟 刚 孟 然 郝林冲 徐 萌 菅卿珍

焦 楠 潘云亮 薛 辉 霍俊杰

撰 稿：丁艳丽 于美霞 王 重 王振龙 王薇琳

李 贺 李 蕾 杨海松 郝林冲 菅卿珍

焦 楠

校 稿：焦 楠

前 言

气候变化是当今社会人类生存与发展面临的严峻挑战，也成为国际社会关注的热点。2015年6月30日，中国正式公布了《中国国家自主贡献预案强化应对气候变化行动——中国国家自主贡献》，明确了单位国内生产总值（GDP）CO₂排放比2005年下降60%~65%，非化石能源占一次能源消费比重达到20%左右，以及森林蓄积量比2005年增加45亿立方米左右等2020年后强化应对气候变化行动目标以及实现目标的路径和政策措施。同时，中国准备2017年开始全面启动中国碳市场，尽可能采取一些激励性的政策鼓励节能减排，这将是一个涵盖范围广且真正能够对控制温室气体排放发挥核心作用的机制。

随着全球气候变暖，环境问题日趋严峻，节能减排已成为国际社会的重要任务。要想真正实现减排目标，除了要对电力、钢铁、化工等重点行业加以控制外，还应重视其他碳排放比较大的行业。而建筑行业约占全社会碳排放总量的30%以上，具有很大的节能减排潜力。《“十三五”建筑节能专项规划》中也提出，到“十三五”期末，建筑节能形成1.16亿吨标准煤节能能力。低碳建筑产业作为低碳城市建设中非常重要的一部分，正在迅速发展。从建筑全生命周期角度来讲，建筑施工和运营是实现低碳排放的两个关键阶段。建筑施工过程中对建筑材料的消耗，以及运营阶段的照明、制冷、取暖等等都会产生碳排放，约占整个生命周期碳排放的55%。在此背景下，开展建筑碳排放定量研究，以及制定相应的减排措施将具有重要的意义。

本书基于对国际气候变化政策发展趋势的把握，重点从建筑施工和运营两个阶段开展碳排放测算方法研究，并根据各阶段碳排放影响因素和排放量的不同，提出相应的建筑施工和运营的低碳化策略。同时，随着碳排放交易机制的日趋成熟，对建筑领域的如何开展碳排放交易的框架进行了探讨。在完成理论研究的基础上，本书还以天津于家堡金融区APEC首例低碳示范城镇为例，对起步区施工阶段和运营阶段的碳排放进行了测算，并初步构建了于家堡建筑碳排放权交易模式。通过理论和实践的结合，不仅可为降低建筑碳排放提供技术支持，有效促进建筑行业节能增效，而且

通过对建筑施工、运营、环境保护和资源能源进行优化，能够使企业效益和社会环境效益协调化。同时，将碳排放权交易机制引入大型公共建筑节能降耗，利用经济杠杆手段，能够有效解决大型公共建筑的节能改造资金问题，并且也为完善我国碳交易机制、实现全国碳交易市场的统一起到了促进作用。

如今，应对气候变化、倡导低碳生活已经成为全人类的共识。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》中也提出：“生态环境质量总体改善。生产方式和生活方式绿色、低碳水平上升。能源资源开发利用效率大幅提高，能源和水资源消耗、建设用地、碳排放总量得到有效控制，主要污染物排放总量大幅减少。”在这种共识下，低碳经济正得到迅速发展，低碳建筑也正成为建筑行业发展的一种不可逆转的趋势。在政府、企业与个人的共同参与和努力下，低碳建筑将会伴着可持续发展的步伐进入每一个人的生活，并为建筑业可持续发展、建筑经济增长、建造技术、建造方式等带来革命性变革。相信在不久的将来，人类可以实现真正的建筑低碳甚至是“零碳”目标。

目 录

绪论	1
第一章 建筑低碳化与碳排放概述	3
1.1 建筑低碳化背景	3
1.2 建筑低碳化发展历程	5
1.3 建筑低碳化概述	8
1.4 低碳建筑与各新型建筑的区别和联系	9
1.5 建筑低碳化的发展途径	11
1.6 建筑碳排放	12
第二章 国内外研究现状	15
2.1 国外相关研究进展	15
2.2 国内相关研究进展	18
2.3 国内外研究存在的问题	22
第三章 建筑碳排放量化方法研究	23
3.1 碳排放量化方法	23
3.2 施工阶段和运营阶段碳排放量化方法	43
3.3 温室气体量化不确定性评估	49
第四章 建筑施工碳排放研究	52
4.1 施工碳排放测算边界界定	52
4.2 施工碳排放源分析	53
4.3 建筑施工碳排放计算	55
4.4 建筑施工碳排放影响因素分析	59
4.5 建筑施工低碳化策略	65
第五章 建筑运营碳排放研究	72
5.1 运营碳排放测算边界界定	72
5.2 运营碳排放源分析	74
5.3 建筑运营碳排放计算	76
5.4 建筑运营碳排放影响因素分析	79
5.5 建筑运营低碳化策略研究	85

第六章	于家堡起步区施工与运营碳排放测算	93
6.1	于家堡起步区基本情况介绍	93
6.2	于家堡起步区施工碳排放分析	96
6.3	于家堡起步区运营阶段碳排放分析	111
第七章	于家堡起步区建筑碳交易模式探讨	130
7.1	我国目前碳市场交易概况	130
7.2	建筑碳排放权交易模式基础理论	135
7.3	国内外现有案例对比分析	143
7.4	于家堡起步区内部建筑碳交易模式探讨	151
7.5	于家堡起步区内部建筑碳交易模式可行性分析	160
附录一	于家堡金融区建筑温室气体盘查综合控制程序	164
附录二	于家堡建筑物碳排放内部核查导则	170
参考文献		175

绪 论

随着人类社会的进步以及全球人口的急剧增长,因人类活动所产生的温室气体逐年成倍增加,人类的生存受到海平面不断上升的威胁。因此,探讨行之有效的温室气体减排措施,减缓全球变暖的趋势,已经成为国际上众多领域最关注的热点之一。

温室气体的排放导致全球气候变暖,而建筑业在施工、运营中产生的大量 CO_2 等温室气体是全球气候变暖的主要罪魁祸首之一。建筑行业在施工过程中原材料的使用,原材料的运输,施工人员等在运输、施工过程中对废弃物的丢弃,以及施工过程中能源的消耗等,都会产生大量的包括 CO_2 在内的温室气体。

作为支柱性产业,建筑业全寿命周期碳排放约占全社会碳排放总量的 30% 以上,而全寿命周期的建筑碳排放主要集中在运营阶段和施工阶段。因此,本书主要针对建筑运营阶段和施工阶段的碳排放,通过各项影响因素的量化计算,探索建筑节能减排的策略和途径。

我国建筑设计使用年限一般为 50 年。施工阶段时间较短,碳排放量具有集中性和突然性,所以单位时间碳排放量较高,但此阶段碳排放较易控制,通过查找碳排放来源,分析施工阶段碳排放影响因素,可以从施工阶段的技术、组织管理等方面找到减碳措施和政策建议,从而降低施工过程中的碳排放量。建筑后期运营阶段时间较长,该阶段产生的 CO_2 是建筑全寿命周期碳排放量所占比例最大的阶段,将占建筑物整个生命周期碳排放量的 40% 以上,因此研究意义重大。目前学者针对建筑运营阶段的碳减排的关注研究较少,我国低碳绿色建筑发展迅猛,但是大部分绿色建筑只是取得了设计阶段绿色建筑星级标识,取得运营阶段绿色建筑星级标识的建筑非常少,而低碳绿色建筑后期运营成效将是其是否为真正低碳绿色建筑的重中之重。通过测算建筑运营阶段的碳排放,分析运营阶段碳排放影响因素,借鉴发达国家和国际通用的碳交易机制的实践经验,尝试将其引入我国建筑领域,探索市场化管理机制,推进建筑后期运营碳减排研究和我国建筑运营碳交易机制的发展,将会对绿色建筑运营管理和节能研究带来不可估量的价值。

本书从建筑建设周期的不同发展阶段出发,首先介绍了建筑低碳化的

发展和基本概念，以及国内外关于建筑施工和运营阶段的相关研究成果；然后介绍了建筑施工阶段和后期运营阶段碳排放影响因素，不同阶段的主要排放源以及施工阶段和运营阶段的碳排放的量化方法；最后以于家堡金融区起步区为例，对 12 栋楼宇进行了实际测算，并结合于家堡发展特点，建立了于家堡起步区内部建筑碳交易模式，为施工企业和物业管理部门提供了强有力的参考依据。全书的框架思路及主要内容如图 1 和图 2 所示。

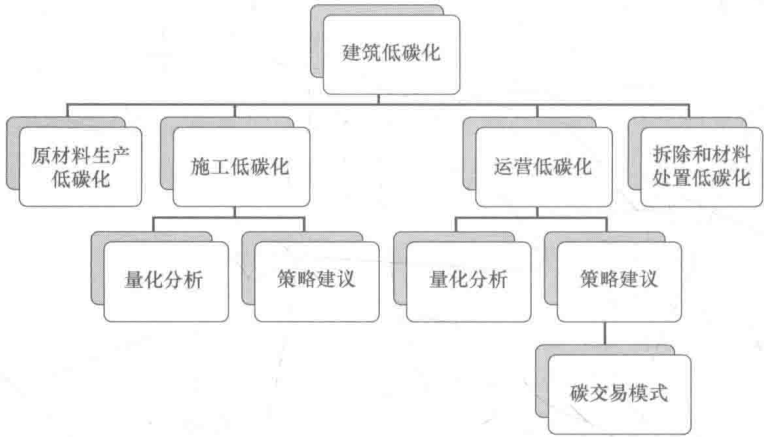


图 1 框架思路



图 2 主要内容

第一章 建筑低碳化与碳排放概述

1.1 建筑低碳化背景

全球气候变暖和资源紧缺的危机是人类生存与发展面临的最深远和最严峻的挑战,已经成为国际社会普遍关注的焦点。建筑作为一项产品从其原材料生产、运输、施工安装、运营使用到拆除处理的全生命周期内都会排放出大量温室气体,致使建筑领域一直是世界能源消耗和温室气体排放的主要门户之一。2015年11月30日~12月11日在法国巴黎举行的世界气候大会(UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE),各缔约方最终达成《巴黎协定》,其中最关键内容是到2100年,把全球平均气温较工业化前水平升高控制在 2°C 之内,并为把升温控制在 1.5°C 之内而努力。我国作为全球第一大碳排放国,要实现在巴黎气候大会上的减排承诺,建筑行业责任重大。

(1) 全球变暖

目前,地球环境恶化越来越受到人们的重视,其中一个问题就是人类迄今为止所面临的最严重的环境问题——全球变暖,也就是地球的大气和海洋温度上升的现象。全球变暖指的是在一段时间中,地球大气和海洋温度上升的现象,主要是指人为因素造成的温度上升。世界范围内认为可能是由于温室气体(CO_2)排放过多所造成的¹。

1980年代后,全球气温明显上升。1982~1990年,全球平均气温比100年前上升了 0.48°C ,并且这一增长趋势越来越快。根据IPCC气候模型预测,十年内,全球气温将上升 $2^{\circ}\text{C}\sim 6^{\circ}\text{C}$ 。全球平均气温的升高造成了积雪的大范围融化,不仅如此,全球海平面也在逐步上升,这些影响已受到人们越来越多的关注,全球气候变暖也成了不争的事实。

全球变暖主要是由于温室气体的增加造成的。温室气体包括二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)、氧化亚氮(N_2O)、六氟化硫(SF_6)、氢氟化合物(HFCs)及全氟化合物(PFCs),其中 CO_2 的排放是造成全球变暖的主要原因,研究表明, CO_2 的来源主要是能源消耗利用引起的,而城市能源消

1 <http://baike.sogou.com/v362853.htm>.

耗主要分为工业、建筑业和交通三部分能源消耗,随着城市发达程度的不断提高,建筑能耗在全社会总能耗的比例会不断增加(图 1-1)。以美国纽约为例,2007 年由于能源消耗产生的温室气体排放总量,建筑业占 51% (含电力消耗产生的间接排放);以英国伦敦为例,2006 年排放的温室气体总量中,建筑业占 71%¹。全世界 40% 的能源消耗实际上来自于建筑物能耗。在美国,建筑物占据了 70% 的总能耗,以及 38% 的 CO₂ 总排放量²。日本建筑业 CO₂ 排放占该国总排放量的 36%,加拿大为 30%,中国台湾地区 CO₂ 排放占当地总排放量的 28.8%,中国大陆约为 30%³,可以看出建筑业引起的碳排放占据了很大比例。因此,对建筑行业碳排放测算及碳交易机制的研究,对减缓全球变暖具有相当重要的意义。

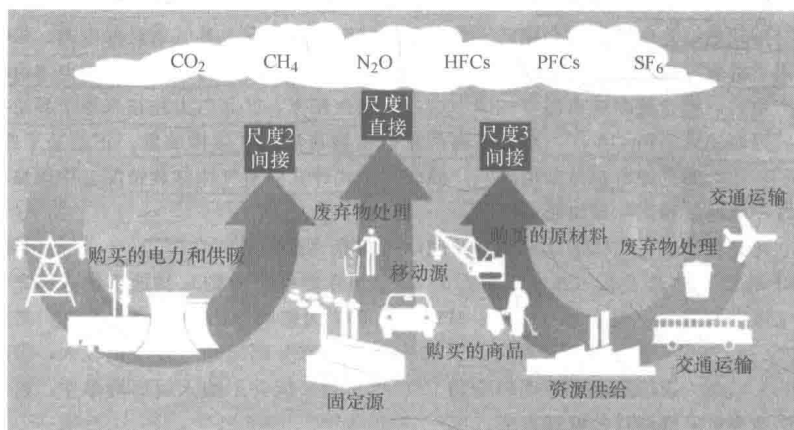


图 1-1 温室气体排放范畴的分类⁴

(2) 建筑业温室气体减排责任重大

2015 年世界气候大会上近 200 个缔约方在巴黎达成新的全球气候协议,2020 年以后各缔约方将以“自主贡献”的方式参与全球应对气候变化行动。发达国家将继续带头减排,并加强对发展中国家的资金、技术和能力建设支持,帮助后者适应气候变化。我国政府根据中国国情、发展阶段、可持续发展战略和国际责任,确定了到 2030 年的自主行动目标,即:CO₂ 排放 2030 年左右达到峰值并争取尽早达峰;单位国内生产总值 CO₂ 排放比 2005 年下降 60%~65%,非化石能源占一次能源消费比重达到 20%左右。我国发展水平处于社会主义初期阶段,要求在不断发展的同时兼顾节能

1 龙惟定,白玮,梁浩,范蕊. 低碳城市的能源系统 [J]. 暖通空调,2009,39 (8).

2 <http://www.chinajnhb.com/News/1/65396.html>.

3 龙惟定,白玮,梁浩,范蕊. 低碳城市的能源系统 [J]. 暖通空调,2009,39 (8).

4 蔡博峰. 低碳城市规划 [M]. 北京:化学工业出版社,2011:65.

减排,作为温室气体排放大户,面临着相当严峻的挑战。如何实现巴黎世界气候大会上的减排承诺,建筑行业责任重大。我国每建成 1m^2 的房屋,碳排放量大约为 0.8t ,而城市 60% 的碳排放来源于建筑维护功能本身。据统计,建筑及相关产业使用了全球原材料的 40% 之多,对空气、水带来了严重的污染,造成了 47% 的固体废弃物。建筑行业是能源消耗和温室气体的排放大户,但是其可塑性较强,具有相同规模的建筑能耗可以相差很大,从而导致 CO_2 的排放也相差几倍甚至几十倍,所以建筑行业节能减排潜力巨大。

从建造开始到后期的运营乃至废弃阶段,建筑物的整个寿命周期内都会产生不同程度的温室气体的排放,因此建筑业应该比其他行业对自然资源的消耗和环境污染都应负更大的责任。综上,定量研究建筑物每个阶段的碳排放量,对减少温室气体的排放以及制定相应的减排措施将具有重要的意义。

1.2 建筑低碳化发展历程

低碳建筑的概念并不是盲目的提出,而是根据整个建筑行业经历的几个重要阶段来一步步确定的。通过对国内外建筑行业的分析和研究,虽然中外对于各个阶段介入的时间上有差异,但大体上来说,建筑行业的整体发展经历了四个主要阶段(图 1-2)。

1.2.1 粗放的传统建筑时期

建筑行业作为支柱产业,在国民经济中占相当大的比重,随着全球经济在社会总产品的逐渐回暖,建筑行业也得到了快速的

发展。但是我国传统的建筑行业在施工过程中,基本没有低碳观念,往往会消耗大量的自然资源,就对我国的环境造成了很大的负荷¹。单就国内而言,我国主要燃料是煤炭,具有城市能源结构不合理、建设土地资源利用率低、环境污染严重、建筑耗材高等特点,建筑物在建造和使用的过程中,直接能源消耗量占到全社会总能源的 30% 左右。可以看出,传统的建筑业在物质消耗、能源消耗以及环境污染方面都扮演着十分关键的角色。

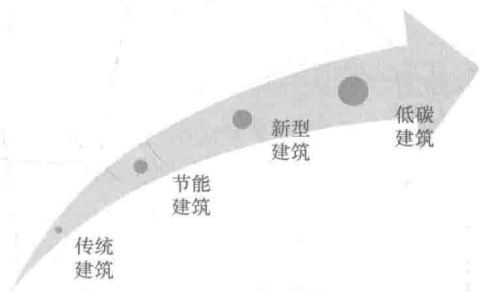


图 1-2 建筑低碳化发展历程

¹ 何建清, 娄霓. 低碳建筑: 边研究边实践 [J]. 中国人口, 资源与环境, 2009 (19).

1.2.2 节能建筑发展时期

近年来,随着国际上资源、环境危机的频发,人们逐渐意识到传统的建筑方式已经不适应经济社会的发展,20世纪世界能源危机不仅激发了全球性的“节能热”,更是让建筑界兴起了节能设计运动高潮¹。为了做好节能减排,很多发达国家都从法律上做出了规定,出台了很多强制性的控制措施:美国制定并实施了《新建筑节能暂行标准》和《新建筑节能设计和评价标准》;日本颁布了《关于能源合理化使用的法律》;德国颁布了《建筑节能法》;加拿大颁布了《新建筑物节能法》。20世纪80年代前后,建筑节能系统在美国、法国、德国、日本和加拿大等发达国家的发展逐步完善,并得到了广泛的应用。

1986年,我国首部建筑节能设计标准《民用建筑节能设计标准》出台,之后又陆续制定了有针对性的建筑节能设计标准,当时提出我国建筑节能要分为三个步骤:第一步从住宅节能发展到公共建筑节能;第二步从北方建筑节能发展到南方建筑节能;第三步从设计环节节能发展到施工环节节能。虽然建筑节能工作在我国起步较晚,但是在建筑外围护结构和门窗的节能技术上,我国也取得了一些成就。

1.2.3 新型建筑形态发展时期

在当今可持续发展成为全球的共同追求之时,能耗占全部能耗三分之一的建筑领域正在发生着重大的变革,各种新兴的建筑形态在节能建筑之后应运而生。保罗在20世纪60年代将生态经济学和建筑学合并为“Arology”,从而提出了后人众所周知的生态建筑的理念,1976年保罗在温哥华举行的会议中提出了“以可持续发展的方式提供住房、基础设施和服务”的目标,之后也有相关学者和专家陆续提出了“低能源建筑”、“诱导式太阳能住宅”、“生态建筑”、“可持续建筑”等概念。

发达国家在技术创新研究的同时,相继开发出适合本国国情的绿色建筑评估体系,如:英国研制的 BREEAM (Building Research Establishment Environment Assessment Method),美国提出的 LEED (Leadership in Energy and Environment Design) 绿色建筑评价体系,加拿大、挪威、瑞典以及奥地利等若干国家合作研制的 GB Tool 绿色建筑评价工具,以及日本开发的 CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building

¹ 张仕廉,赵锋.我国低碳建筑市场运行模式研究[J].建筑经济,2010(2):50-52.

Environment Efficiency) 建筑环境综合评估指标。其中,日本的 CASBEE 是相对晚的,但在亚洲比较来讲,是第一个建立了绿色建筑评价体系的国家,对我国在绿色建筑方面的改进有一定的借鉴价值。

我国在深入研究和充分借鉴国外评估体系的基础上,颁布出台了适用于我国基本国情的《绿色建筑技术导则》和《绿色建筑评价标准》等规范性文件,在科技部和北京市科学技术委员会的支持下,清华大学和其他 8 个相关单位在 2003 年发布了《绿色奥运建筑评估体系》,对奥运建筑提出了具体的评价方法和评价流程。2005 年,北京市制定的建筑标准——《北京市绿色建筑评价标准》评审通过;同年,北京市开始开展全面的绿色施工。随后,上海、深圳等地着手针对本地的实际情况编制了地方性的绿色评价体系。

从 2008 年开始,住房和城乡建设部提出了大力推广绿色建筑的新思路,我国的绿色建筑事业正处在方兴未艾、蓬勃发展的大好时期。

1.2.4 低碳建筑发展时期

在世纪交替的近十年间,伴随着绿色建筑的蓬勃发展,不断产生了“生命周期评估”、“二氧化碳减量”等全面性的建筑环保设计理念,很多发达国家通过充分利用新型能源,如地热能、太阳能和风能,已经可以将建筑能耗在传统能耗的基础上降低 70%~80%¹。

在哥本哈根全球气候会议召开后,低碳建筑也开始成为许多国家的“新宠儿”。在建筑界,这并不是一个新名词,特别是对于一个没有资源的岛国日本来说,能源就是生命;而就大多数建筑师来看,低碳是建筑界未来发展的出路之一。

低碳建筑的思想在中国得到了普遍的接受,人们越来越重视低碳的发展,且在我国的国家长期规划中也将低碳纳入到考虑之中。至今为止,中国低碳建筑的发展才刚刚起步,尚未出台任何低碳建筑方面的标准规范。因此,对我国来说,目前急需有一套符合中国国情的可操作性标准和规范,同时还应建立、完善相应的政策支持。客观上说,低碳建筑实践与低能耗节能建筑、绿色建筑在技术措施上有很多重叠的地方,从以上的分析中可以看到,在建筑行业的发展过程中,节能建筑和绿色建筑已经有了明确的规范依据²。因此,国内低碳建筑相关政策及规范的发展在很大程度上要借鉴节能建筑和绿色建筑的实践和成果。

1 张仕廉,赵锋.我国低碳建筑市场运行模式研究[J].建筑经济,2010(2):50-52.

2 龙惟定,张改景,梁浩.低碳建筑的评价指标初探[J].暖通空调,2010(3):6-11.

1.3 建筑低碳化概述

1.3.1 低碳建筑的内涵

低碳建筑的内涵,指建筑具有可持续发展的特性:在建筑节能的基础上,最大限度地减少碳排放,同时增加碳汇(吸收消耗空气中的 CO_2),减少总的碳排量,从而减轻建筑对环境的影响;与自然环境的融合和共生,做到人、建筑、自然的和谐持续发展;提供安全、健康、舒适的生活空间。总而言之,低碳节能建筑是指在建筑设计阶段有着明确而详细的减少温室气体排放的方案;在建筑生命期内,建筑材料与设备制造、建造、使用和拆除处置各阶段减少碳排放甚至是零碳排放,并且在围护结构、能源和设备系统、照明、智能控制、可再生能源利用等方面综合选用各项节能技术,能耗水平低于常规建筑的建筑物。其目标是在建筑全生命周期内尽量节能减排,减少对气候变化的影响¹。

1.3.2 低碳建筑的特点

低碳建筑不仅是人类实现可持续发展的重大举措和关键环节,而且代表了未来建筑发展的主导方向。目前,低碳建筑发展具有以下明显特点:

(1) 低碳建筑更强调科学合理地利利用自然,在建筑内外部采用有效的连通方式,对气候的变化进行自适应的调整,使空气质量、湿度、温度、隔声、自然采光等室内环境质量有效提高。

(2) 低碳建筑是一种全面资源节约型的建筑,它最大限度地减少土地、水、能源和建筑材料等不可再生资源的消耗,并对环境产生最小的直接负荷;低碳建筑强调就近使用本地材料,采用与本地经济水平相适应的建造技术,使建筑本身能够与当地的资源、气候和地域文化相结合,融入地域文化中,呈现出多样的风貌。

(3) 低碳建筑强调因地制宜,根据所在区域位置的特点优势,积极使用可再生能源,通过科学合理地利用太阳能、风能、地热能以及沼气等可再生能源,实现“零能耗”、“零排放”的建筑思想。

1.3.3 发展低碳建筑的作用

低碳建筑作为低碳计划的主要组成部分,其意义重大,尤其对处在城

¹ 李兵. 低碳建筑技术体系与碳排放测算方法研究 [D]. 武汉: 华中科技大学, 2012.

镇化快速发展的我国，发展低碳建筑迫在眉睫。

(1) 对降低 CO_2 排放量、缓解全球气候变暖起着积极的作用。全国地级以上城市的 CO_2 排放量占全国 CO_2 排放总量的 54.84%，而城市的主要构成就是建筑，因此，要大力发展低碳建筑，降低温室气体（ CO_2 为主）排放，以利于缓解全球变暖。

(2) 发展低碳建筑是最为有效的碳减排措施。建筑物耗能占耗能总量的 27%，其耗能所产生的 CO_2 占人类排放 CO_2 总量的三分之一，可见建筑产业对国家能源与环保政策影响的重要性。人类可以利用现有的技术，在未来 10 年时间里，将建筑物产生的 CO_2 量极大减少，直至降低 30%。通过制定和推广新的建筑标准，对已有建筑物的结构、照明的节能改造等措施，到 2020 年减排潜力可达 1.08 亿 t 碳。

(3) 发展低碳建筑是未来建筑发展的方向。低碳建筑的核心思想是将可持续发展理念引入到建筑领域，因此，低碳建筑势必将成为未来建筑业的主导趋势。对我国来说，发展节能省地型建筑，大力推进节能、节水、节地、节材，加强资源综合利用，是顺应时势的必然选择。

综上所述，在我国发展低碳建筑有着极其重要的作用和深远的影响，发展低碳建筑势在必行。

1.4 低碳建筑与各新型建筑的区别和联系

从理论上来讲，低碳建筑与节能建筑、绿色建筑和生态建筑是有一些区别的。理清这几个概念的来源及相互关系，对于更好地认识和探索低碳建筑具有十分重要的意义。

（一）节能建筑

节能建筑应该是首先要遵循气候设计和节能标准，并通过对建筑朝向、建筑规划分区、风向、太阳辐射、群体和单体及相关外部空间环境进行研究后，合理搭配，然后设计出低能耗建筑。节能建筑理念是一种有着中国特色的、可持续发展的建筑理念，这一理念的主要内容是节水、节能、节地、节材，特别重视可持续发展。

（二）绿色建筑

我国关于绿色建筑的标准定义是在 2006 年发布的《绿色建筑评价标准》中作出的，《标准》中规定：在建筑的规划、设计、施工、运营维护及拆除、回收过程等建筑的整个周期内，通过各种措施实现节约，包括节能、节水、节地、节材、减少污染等，目的是为建筑使用者提供高效、舒