



土木工程施工与管理前沿丛书

低碳经济导向的大型公共建筑节能集成技术研究
山东省科技发展计划项目(2012GSF11715)

大型公共建筑 绿色低碳研究

RESEARCH ON GREEN LOW CARBON OF
LARGE PUBLIC BUILDINGS

山东建筑大学 张凤 著

张凤 著

中国建筑工业出版社

● 土木工程施工与管理前沿丛书

低碳经济导向的大型公共建筑节能集成技术研究

山东省科技发展计划项目 (2012 GSF11715)

大型公共建筑绿色低碳研究

山东建筑大学 张凤 著



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

大型公共建筑绿色低碳研究 / 张凤著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2016. 1

(土木工程施工与管理前沿丛书)

ISBN 978-7-112-18696-9

I. ①大… II. ①张… III. ①公共建筑-节能设计-研究 IV. ①TU242

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 267315 号

本书是作为绿色低碳研究的参考书目之一, 是高等院校管理类建筑类专业的课外参阅书目。编写者在汲取和借阅多个版本绿色低碳专著精华的基础上, 系统阐述了绿色低碳的基本理论和实践, 深入地探讨了 BIM 问题。本书内容全面, 配套拓展阅读与案例分析紧扣主题。

本书既可以作为高等院校管理专业, 特别是理工建筑类专业的科学研究用书, 也可以作为硕士研究生的拓展训练用书。还可以为有意识提高研究能力的社会读者提供思路和借鉴。

* * *

责任编辑: 毕凤鸣
责任设计: 李志立
责任校对: 李美娜 张颖

土木工程施工与管理前沿丛书
大型公共建筑绿色低碳研究
山东建筑大学 张凤 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)
各地新华书店、建筑书店经销
北京红光制版公司制版
北京京华铭诚工贸有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 12 $\frac{3}{4}$ 字数: 270 千字
2018 年 8 月第一版 2018 年 8 月第一次印刷
定价: 41.00 元

ISBN 978-7-112-18696-9

(28006)

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)

前 言

由于城市化进程的加快导致城市面积不断扩大，进而导致各种资源开采和利用加快，使得很多资源面临枯竭，在这种环境下，人类赖以生存的环境遭到了严重的破坏，耕地面积不断减少，空气质量越来越恶化，河流和山川遭到破坏和肢解，日益恶化的环境威胁着人类的生存。人们开始认识到环境和资源保护的重要性。绿色低碳建筑则紧跟时代发展和环境恶化的需求应运而生，为环境保护，节省资源创造了条件。

人类的生活离不开衣食住行，居住是一个非常重要的活动之一。而建筑则是人类居住的根本条件，现代建筑不仅仅是为了居住，有些建筑还是进行工作、娱乐等所用，这些就是大型公共建筑。而建筑从筹划设计开始，到建设，再到后来的装修使用，直至最后的拆除，这整个过程中，除了规划之外几乎每个步骤都要有资源的利用与输出，也有各种废物的排放等。随着我国经济发展的提速，城市化进程的加快，各种各样的各种类型的大型公共建筑拔地而起，资源的使用也非常的巨大，人们开始认识到各类建筑其实就是各种各种资源的堆积。为了节约资源，人们想方设法创新性的进行了绿色建筑的设计和建造。根据国家《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 规定，绿色建筑其实就是，在建筑的全生命周期内，最大限度地节约资源，包括节能、节地、节水、节材、保护环境和减少污染，为人们提供健康、适用和高效的使用空间，与自然和谐共生的建筑。

低碳建筑是指在建筑中导入全生命周期评价体系和步入建筑新型产业化。在建筑的全生命过程中对碳排放进行盘查，在建筑材料与设备建造、施工装配和建筑物使用的整个生命周期内，减少碳排放量，减少对化石能源的消耗，提高能效，并对碳排放进行有效管理。是对建筑全生命周期的碳排放进行定量的过程和建筑模式，已将碳经济的理念引入大型公共建筑中，是一种更高级的建筑及产业经济模式和理念。

在建筑的施工过程中要消耗大量的资源与能源，同时也会对周围环境造成不小的影响。有关统计显示，全球范围内有一半的资源和能源被用于建筑方面，而且在人类获取的自然物质原料中，有一半以上的资源是用来进行建筑建造以及相关辅助设施的建设。一些大型公共建筑像城市综合体，火车站，汽车站等对资源与能源的利用是循环往复的，人类生产和生活所产生的垃圾中有40%是由于建筑施工而产生的垃圾。在发展中国家，由于城市化进程的加快和大量人流涌入城市，

对住宅、公共设施、道路等建筑造成了巨大的压力，而很多自然资源如石油、煤等资源却日益减少，使建筑与资源之间产生不可调和的矛盾。绿色低碳建筑则可以在消耗资源的过程中有效的节约资源和能源，缓和建筑建设和资源短缺之间的矛盾。如果大力推行绿色建筑，将有可能减少 25% 的标准煤燃烧，这将很大程度上缓解温室效应，同时还保护了其他的资源。

现阶段，我国绿色、低碳建筑受到广大人民群众的重视，越来越多的建筑开始奔着节能减排展开，所以，很多建材生产厂商，也逐渐开始关注绿色环保建材，只是很多新型的绿色建筑材料不断面世，绿色施工也不断受到重视。建筑公司意识到绿色、低碳建筑将取代传统的建筑，所以也采取了行动，不断采取手段，进行绿色施工，降低施工过程中的各种废弃物的排放量，合理的应用油漆，涂料等。很多企业还通过了环保认证。这样，就提高了企业的管理水平，同时，有利于规范和引导企业进行绿色施工。2015 年国家“十二五”计划实施的第五个年头，建筑信息模型 BIM 技术已经从认知理解、概念普及进入带深度应用的转折点。BIM 技术的应用已经不再是创建模型、浏览模型、检查空间关系的基本应用，而是在思考拥有 BIM 模型后，如何利用模型为企业和社会创造更大的价值。BIM 技术从初级阶段的碰撞检测，管线综合，造价计量的应用，发展到中级阶段，主要包括设计施工一体化，项目协调管理，设施设备运行；逐步发展到高级阶段智慧城市的智慧建造，智慧运营。

现阶段，我国绿色建筑发展的困境主要表现在，绿色建筑普及性还较低，一般的施工企业很难进行绿色建筑的施工建设，绿色建筑的建设费用要比普通建筑高，所以投入很大，普通的施工企业也承受不起，此外，绿色建筑建成后，常表现出经济效益不客观现象。因为绿色建筑常常不能进行高层楼房的建设，而城市发展的需要、求得是建设更多的高楼，以满足土地不足带来的居住和使用危机。

总而言之，在资源日益减少的今天，绿色建筑已经引起广大人民群众的重视。绿色建筑的根本是充分利用资源，并减少各种废弃物的排放，这样就可以有效节约各种资源，使得各种可利用资源可以循环使用，保护环境。但是现在绿色建筑还没有得到广泛的应用，所以，政府要加大宣传力度，出台一些鼓励、补助政策提高绿色建筑实用性。只有这样才能促进绿色建筑的快速发展，促进绿色低碳建筑的设计和研发，形成良性循环的态势和局面。

在编写过程中，得到了山东营特建设项目管理有限公司赵灵敏，张秦，山东建筑大学李媛媛，于振的大力支持和指导，并对全书进行了审核与完善，还得到了山东建筑大学张鹏、孔庆利的大力协助，在此一并表示深深地感谢。在编写的过程中，不免存在纰漏，衷心希望使用者多提意见。

目 录

一 中国目前绿色低碳建筑的现状	1
1 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 国际背景	1
1.1.2 国内背景	1
1.2 研究对象与目的	1
1.3 研究意义	1
2 绿色低碳建筑的研究综述	3
2.1 绿色低碳建筑的含义	3
2.2 绿色低碳建筑的特点	3
2.3 绿色低碳建筑的理念	4
2.4 绿色低碳建筑与传统建筑的区别	4
3 绿色低碳建筑的发展现状	5
3.1 我国绿色低碳建筑的发展史	5
3.2 绿色低碳建筑的认识现状	8
3.2.1 开发生产者的认识	8
3.2.2 消费者的认识	9
3.3 绿色低碳建筑的技术发展现状	9
3.3.1 绿色低碳建筑技术的研究	9
3.3.2 绿色低碳建筑技术的种类	10
3.3.3 绿色低碳建筑技术所面临的问题	11
3.4 绿色低碳建筑制度发展现状	11
3.4.1 绿色低碳建筑标准体系	11
3.4.2 绿色低碳建筑法律体系	12
3.5 绿色低碳建筑所用材料现状	12
3.5.1 绿色低碳建筑材料与传统建筑材料的区别	12
3.5.2 绿色低碳建筑材料的特点	13
3.5.3 绿色低碳建筑材料的基本要素	13
3.5.4 绿色低碳建筑材料的类别	13
3.5.5 绿色低碳建筑材料应用的必要性	14

4 绿色低碳建筑发展进程中存在的问题	15
4.1 认识理念的局限性	15
4.2 设计能力的局限性	15
4.3 企业缺乏自主创新能力	16
4.4 国家政策与制度的不完善性	16
5 推进绿色低碳建筑发展的建议	17
5.1 普及绿色低碳建筑的理念	17
5.2 重视绿色低碳建筑的设计整体性并加大技术支持	17
5.3 培养绿色低碳建筑专业的人才	18
5.4 加强企业的科技创新能力	18
5.5 完善绿色低碳建筑技术标准	18
5.6 积极在农村地区开展绿色低碳建筑	18
5.7 政府实施绿色低碳建筑激励制度	19
6 绿色低碳建筑的发展趋势	19
7 本部分小结	21
参考文献	21
二 大型公共建筑绿色低碳激励机制的国内外比较	23
1 绪论	23
1.1 研究背景	23
1.2 研究目的及意义	24
1.2.1 研究目的	24
1.2.2 研究意义	25
1.3 我国建筑绿色低碳节能现状	25
1.3.1 我国建筑能耗概况	25
1.3.2 我国建筑绿色低碳节能发展概况	27
1.3.3 我国建筑绿色低碳节能面临的障碍	27
2 国内外大型公共建筑绿色低碳激励制度综述	30
2.1 国外大型公共建筑绿色低碳激励制度的类型	30
2.2 国外大型公共建筑绿色低碳激励制度特点	32
2.3 国内大型公共建筑绿色低碳激励制度研究综述	33
3 国外大型公共建筑绿色低碳激励制度比较分析	35
3.1 美国大型公共建筑绿色低碳政策激励制度与中国的比较分析	35
3.1.1 美国联邦政府大型公共建筑绿色低碳激励制度	35
3.1.2 小结	37
3.2 澳大利亚大型公共建筑绿色低碳政策激励制度与中国的比较分析	38

3.2.1	澳大利亚大型公共建筑绿色低碳激励政策法规	38
3.2.2	澳大利亚大型公共建筑绿色低碳评价体系	40
3.2.3	小结	42
3.3	日本大型公共建筑绿色低碳政策激励制度与中国的比较分析	42
3.3.1	日本大型公共建筑绿色低碳主要政策法规	42
3.3.2	日本大型公共建筑绿色低碳评价体系	43
3.3.3	小结	45
3.4	欧洲大型公共建筑绿色低碳激励制度与中国的比较分析	45
3.4.1	欧盟大型公共建筑绿色低碳激励制度	45
3.4.2	制度实施及效果	45
3.4.3	欧盟政策对我国大型公共建筑绿色低碳推广与激励的启示	46
3.4.4	小结	47
4	大型公共建筑绿色低碳激励制度建议	47
4.1	政府办公建筑绿色低碳激励制度	48
4.2	商业建筑绿色低碳激励制度	53
5	大型公共建筑绿色低碳节能激励制度实施建议	57
5.1	建立绿色低碳节能信息宣传扩散平台	57
5.2	加强行政监管与绿色低碳节能指标考核	58
5.3	管理体制灵活	58
5.4	能源价格机制完善	59
6	本部分小结	59
	参考文献	59
三	基于全生命周期的大型公共建筑绿色低碳建筑评价	61
1	前言	61
1.1	研究背景	61
1.2	研究目的及意义	61
1.3	研究内容	62
1.4	研究方法	62
2	绿色低碳建筑相关评价研究综述	63
2.1	绿色低碳建筑的定义	63
2.2	绿色低碳建筑与其他类型建筑的区别联系	63
2.3	国内外研究现状	64
2.3.1	国外研究现状	64
2.3.2	国内研究现状	64
2.4	国内外绿色低碳建筑评价体系分析	65

2.4.1	国外主要评价体系分析	65
2.4.2	国内主要评价体系分析	66
3	全生命周期下绿色低碳建筑评价指标的构建	66
3.1	全生命周期的概念	66
3.2	全生命周期下各阶段的影响因素分析	66
3.2.1	前期策划阶段影响因素分析	67
3.2.2	规划设计阶段影响因素分析	68
3.2.3	施工阶段影响因素分析	68
3.2.4	运营维护阶段影响因素分析	69
3.2.5	拆除报废阶段影响因素分析	69
3.3	评价指标体系的建立	69
3.3.1	评价指标体系的结构设计	69
3.3.2	评价指标体系的选择流程	69
3.3.3	评价指标体系的内容	70
4	全生命周期下绿色建筑评价体系指标的选取	71
4.1	评价指标体系选取的思路	71
4.2	评价指标体系选取的原则	71
4.3	评价指标的选取	71
4.3.1	评价指标的初步选取	71
4.3.2	评价指标的最终选取	73
5	全生命周期下绿色低碳建筑评价体系得分点	74
5.1	前期决策阶段	74
5.2	建筑规划与设计阶段	74
5.2.1	规划阶段	74
5.2.2	设计阶段	75
5.3	施工阶段	75
5.3.1	材料生产阶段	76
5.3.2	材料运输阶段	76
5.3.3	施工现场碳排放	76
5.3.4	施工废弃物的碳排放	77
5.4	使用维护阶段	77
5.5	拆除处置阶段	78
5.6	评价等级的确定	78
6	本部分小节	78
	参考文献	81

四	BIM 技术的发展现状以及绿色低碳项目管理标准对比分析	83
1	BIM 的发展现状	83
1.1	BIM 在国际的发展	83
1.2	BIM 在国内的发展	86
1.3	BIM 应用软件	87
1.3.1	BIM 核心建模软件	87
1.3.2	BIM 方案设计软件	87
1.3.3	BIM 可持续(绿色)分析软件	87
1.3.4	BIM 结构分析软件	88
1.4	BIM 技术的推广	89
2	绿色低碳项目管理标准对比分析	90
2.1	我国绿色建筑研究现状	90
2.2	美国《LEED》研究现状	90
2.3	我国与美国绿色建筑项目管理评价标准差异对比	92
2.4	对比讨论	101
2.5	差异讨论	102
2.6	评价的地域性问题	104
2.6.1	场地项非地域性指标对比	105
2.6.2	能源项非地域性指标对比	110
2.6.3	节水项非地域性指标对比	113
2.6.4	材料资源项非地域性指标对比	115
2.6.5	室内环境质量项非地域性指标对比	118
3	本部分小结	122
五	大型公共建筑绿色低碳的 BIM 实现	124
1	前言	124
1.1	问题的提出	124
1.2	研究背景	125
1.3	研究目的与意义	125
2	大型公共建筑建筑节能与节能措施研究综述	127
2.1	建筑节能与节能措施概述	127
2.2	建筑节能的重要性	127
2.3	我国建筑节能的现状	128
3	大型公共建筑建筑节能的设计方法与措施分析	129
3.1	合理的建筑设计	129

3.1.1	按规定性指标设计	129
3.1.2	按性能性指标设计	129
3.2	大型公共建筑建筑节能的措施分析	130
3.2.1	提高建筑围护结构的保温隔热性能	130
3.2.2	提高设备的能效比	130
3.3	施工过程中的有效控制	131
3.3.1	挤塑型聚苯板保温层及屋面	131
3.3.2	塑钢门窗	133
3.3.3	复合硅酸盐外墙内保温施工技术	133
3.3.4	安全生产与文明施工措施	134
4	大型公共建筑低碳集成技术	135
4.1	大型公共建筑规划阶段低碳技术	135
4.1.1	大型公共建筑低碳选址	135
4.1.2	大型公共建筑与周边建筑群关系	136
4.1.3	大型公共建筑建筑朝向选择	136
4.1.4	大型公共建筑建筑室外空间	137
4.1.5	小结	137
4.2	大型公共建筑设计阶段低碳技术	137
4.2.1	大型公共建筑被动式建筑设计	138
4.2.2	大型公共建筑围护结构设计	138
4.2.3	大型公共建筑低碳节能环境设计	140
4.2.4	大型公共建筑其他低碳节能设计	141
4.3	大型公共建筑施工及拆除阶段低碳技术	142
4.4	大型公共建筑运营阶段低碳技术	142
5	某大型公共建筑低碳节能技术研究	142
5.1	大型公共建筑暖通空调节能技术	143
5.2	大型公共建筑给水排水节能技术	143
5.3	大型公共建筑电气设备节能技术	144
5.4	大型公共建筑建筑设计节能技术	145
5.5	绿色建筑材料	146
5.6	层次分析法在供应商评价体系中应用的可行性	158
5.7	层次分析法在绿色建筑材料供应商评价选择中的应用	159
5.7.1	企业选择供应商的步骤	159
5.7.2	AHP法对绿色建筑材材料供应商的评价过程	160
5.8	实例分析	163

5.9	大型公共建筑建筑智能化	164
5.10	大型公共建筑其他低碳技术	166
5.10.1	采光	166
5.10.2	通风	166
5.10.3	室温控制	168
5.10.4	高效能设备和系统	168
5.10.5	能量回收系统	169
5.10.6	可再生能源	169
6	某大型公共建筑 BIM 仿真低碳节能分析	170
6.1	某大型公共建筑项目应用背景	170
6.2	某大型公共建筑气候分析	171
6.3	某大型公共建筑体量分析	177
6.4	大型公共建筑建筑设计方案分析	180
六	低碳经济导向的大型公共建筑存在问题及应用前景	185
1	我国的发展环境型建筑所面临的问题	185
1.1	被动式节能技术、材料利用率低	185
1.2	相关主体节能意识薄弱	185
1.3	环境型建筑节能经济激励政策缺乏	185
2	绿色建筑评价标识推广中存在的问题	186
2.1	消费者个人及社会角度	186
2.2	施工企业、房地产开发商和物业管理企业角度	186
2.3	政府职能部门角度	189
3	我国发展环境型建筑的策略	190
3.1	关注普通建筑	190
3.2	优化建筑设计	190
3.3	开发节能建筑围护构件	190
4	本部分小结	190
	参考文献	191
七	全文研究结论	192

一 中国目前绿色低碳建筑的现状

1 绪 论

1.1 研究背景

1.1.1 国际背景

随着全球温室效应、能源消耗问题日趋严重，对人类赖以生存的环境和发展带来严峻的挑战。如今世界范围内各个国家为应对全球气候变暖、能源消耗巨大的问题而大力提倡发展绿色低碳的环保理念。由于建筑能耗在各个国家中的总能耗中所占比例较高，许多国家引入了绿色低碳建筑的概念，也将这一措施视为缓解全球变暖问题的一项重要措施。现阶段世界上的许多发达国家的绿色低碳建筑发展已经进入了稳定发展时期，形成了比较完善的绿色低碳技术与标准体系。

1.1.2 国内背景

自 20 世纪 90 年代后期开始，我国进入了经济的快速发展时期，城市化进程也开始快速发展，大规模的城镇建设项目也使得我国的建筑行业进入一个繁荣时期，然而对于拥有着世界上最大建筑市场的我国来说，建筑业的繁荣伴随着资源能源的高消耗、高浪费。我国建筑方面能源消耗、能源浪费现象十分严重，我国建筑总能耗是世界一些发达国家建筑总能耗的三到四倍，所以对于中国来说当务之急是发展绿色低碳建筑，但是绿色低碳建筑在我国的发展才刚刚起步，要全面发展绿色低碳建筑需面临一系列的问题与挑战。

1.2 研究对象与目的

本文主要针对国内绿色低碳建筑在现阶段发展中人们的认识观念、技术发展、材料使用、制度政策等各方面现状进行研究，通过研究绿色低碳建筑在我国的发展现状，剖析其发展需要面对的问题与挑战，进而分析总结出我国绿色低碳建筑的发展趋势。

1.3 研究意义

发展绿色低碳建筑的意义可以总结为以下几点。

(1) 节约资源和能源并减少二氧化碳的排放

建筑的整个施工过程中消耗了大量的能源与资源，对周围的环境造成了很大影响。据有关统计，全球范围内用于建筑方面的能源与资源占一半，并且在人们生存发展所获取的自然物质材料中所用来进行建筑建造以及相关辅助设施的建设的占一半以上。一部分公寓建筑、写字楼、旅游景点等建筑对社会能源和资源的消耗是周而复始的，而且光此些建筑所产生的污染（光污染、空气污染等）就占社会总污染的 33% 之多，建筑施工所产生的建筑垃圾占人类生产和生活所产生总垃圾的 40%^[1]。中国作为世界上最大的发展中国家，城市化发展正处于高速发展时期使得过多的居住于郊区的务工人员进入城市从而使得城市各类建筑以及城市环境超负荷运作，所损耗能源与资源日渐增多，但石油、煤炭等资源却日趋缺乏，从而形成了一种资源消耗量增多但产量减少的一种不协调局面。此外，电能、石油等能源在建筑过程当中的使用都会产生大量的二氧化碳。并且随着社会的发展，居民生活水平的提高，越来越多的人对生活质量要求越来越高，这也使得人们对建筑功能的要求越来越高，没有达到高水平的功能，建筑物的耗能逐渐升高，所产生的碳排放量日益增多，温室效应等环境问题就会增大。比如建筑施工过程当中消耗的火电来说，假如大力推行绿色建筑的话，将有可能减少 25% 的标准煤燃烧，这将很大程度上减缓温室效应。绿色低碳建筑则对于解决能源和资源高消耗问题以及缓和资源缺乏与建筑生产建设之间的冲突起到了良好的作用。

(2) 绿色低碳建筑可以使居住环境更加舒适

绿色低碳建筑由本身的性质和建筑物的配套设施决定了绿色建筑可以为人们提供舒适的生活环境。其舒适环境除建筑本体外，还包括建筑物里外各部位环境的舒适。绿色低碳建筑室内环境直接决定着人们的舒适程度，由于绿色低碳建筑从设计规划到施工，再到装修，最后到居住，这一系列的过程都以绿色低碳为标准，采用绿色低碳建筑材料，运用绿色低碳建筑技术，因地制宜的进行施工建设，从而大大提高了绿色低碳建筑室内的舒适性，同时也为人们的健康生活提供了良好的环境与保障。绿色低碳建筑的外部环境依据绿色低碳设计的原则进行设计，外部环境与自然运用科学的整体实际得到密切结合，将一系列绿色低碳建筑材料与技术应用于建筑设计。从而使得绿色低碳建筑拥有设计合理、资源循环利用率高、节能成效好、居住环境舒适、建筑物功能灵活多变、废弃物排放少而无害等特点。

(3) 以绿色低碳建筑来应对全球气候变暖

绿色低碳建筑的建筑设计与建设中应用了零低碳技术甚至是负低碳技术，从而实现了低碳、零污染等可持续发展的目标。目前，人们越来越关注全球气候变暖问题，作为消耗资源和能源巨大的建筑业来说，这是一项意义重大而艰巨的任务，绿色低碳建筑的节能减排已成为应对全球气候变暖的重要手段和主要策略，它不仅可以减少二氧化碳的排放量，还可以减少污染物的排放，对应对全球变暖的温室效应问题具有重要意义。

(4) 绿色低碳建筑促进我国的内需发展

目前, 在我国的城镇房屋面积中, 约有 1/5 的房屋属于旧房、危房, 而且其中部分房屋的寿命也将很快到期, 所以此类危房、旧房的安全质量需要进一步改进, 我国正大力发展绿色低碳建筑, 此类房屋可以进行绿色低碳化改造成为绿色低碳建筑, 绿色低碳化改造需要运用相关配套设备、建筑材料, 大大刺激我国的建筑消费市场, 扩大了内需。

(5) 发展绿色低碳建筑具有可持续发展的重大战略意义

我国政府在 2005 年的中央经济工作会议上指出: 要大力发展节能省地型住宅, 全面推广节能技术, 制定并强制执行节能、节材、节水标准, 按照减量化、再利用、资源化的原则, 搞好资源综合利用, 实现经济社会的可持续发展^[2]。发展绿色低碳建筑符合我国全面、协调、可持续发展的科学发展观; 促进了人与自然的和谐相处; 符合建设节约型社会、综合利用社会资源、促进经济增长的要求; 是城市与产业发展的需要; 切合我国节能减排的主题; 是改造和提升传统的建筑业、建材业, 实现建设事业健康、协调、可持续发展的重大战略性工作。

2 绿色低碳建筑的研究综述

2.1 绿色低碳建筑的含义

建筑最基本的作用是供人类居住生活所用, 但建筑不仅指提供居住, 还指为人类提供了工作、学习的场所。建筑建设从规划、设计到施工, 再到装修使用, 直到整改使用, 整个生命周期内, 除了设计规划阶段之外几乎每个步骤都存在着资源的利用与输出以及各种废物的排放等。随着中国经济的迅速增长, 社会的进步, 林林总总的建筑拔地而起, 同时各种资源投入使用与浪费也达到一个高峰期, 但随着人们的环保意识的增强, 绿色健康生活深入人心, 越来越多的人意识到了建筑行业所产生的资源浪费以及所造成的环境破坏与污染具有很大的影响, 提倡绿色低碳生活的理念达成共识, 由此绿色低碳建筑应运而生。

绿色低碳建筑是指在国家法律法规的依据下运用一些新型建筑技术以及新型建筑材料, 在对建筑所处位置进行实地考察详细调查研究之后进行建筑的总体设计, 并在建筑材料与设备制造、施工建造和建筑物使用的整个生命周期内最大限度节约资源, 节约能源、节约用地、节约用水、节约用材、保护环境、减少污染和提高能效, 提供一个健康适用、高效使用的空间, 与自然和谐共生的建筑。

2.2 绿色低碳建筑的特点

(1) 绿色低碳建筑建造完成之后, 具有一定的自我调节能力和循环可持续发展能力, 以便于人与自然之间的相互沟通, 对于周边环境而言与建筑之间建立良好的生态

循环系统，不会产生过多的环境污染以及危害，使得其建筑本身实现了与自然环境的完美融合。

(2) 绿色低碳建筑布局合理，有着良好的通风系统、适宜的朝向、楼间距、形体和自然采光，周围环境宜人，内外部有着有效的连通功能，能根据气候变化自由调节，居住环境宜人。

(3) 绿色低碳建筑可充分利用大自然所提供的天然可再生能源，比如设置太阳能采暖装置、风力发电装置等。

(4) 绿色低碳建筑具有地域性特征，采用当地原材料，对当地的人文、自然以及气候保持尊重。

(5) 相对于普通的建筑来说绿色低碳建筑具有一种更高级的建筑及产业经济模式和理念。

绿色低碳建筑利用全寿命周期（规划设计、建筑施工、运行维护、废弃拆除、竣工）对周围环境负责。

2.3 绿色低碳建筑的理念

人文理念，建筑是人类居住生活、办公、学习等活动的场所，拥有着历史传承性，在任何国家和地区的建筑都有着其存在的特点与意义，有着地域化优势，绿色低碳建筑与传统建筑一样存在着人文理念。

经济理念，绿色低碳建筑采用一系列的新型技术与材料达到节能减排、降噪、减少环境污染的能力。在经济效益方面，它虽然采用了新型技术与材料，但是它并不意味着是高造价、高成本的建筑，在设计建设过程中绿色低碳建筑充分发挥了其经济理念，可采用了地方化的材料与技术对现有建筑进行绿色低碳改造形成，其成本并不是太高，实现其经济价值。

节能理念，绿色低碳建筑结构根据当地自然环境进行设计，充分利用太阳能等可再生能源实现建筑物功能的运作，以减少非再生能源的消耗，使建筑与自然环境和諧统一。

和谐适地理念，由于绿色低碳建筑的空间结构设计、建造、使用和拆除的全过程都与其周围环境息息相关，形成了一套体系、系统、关系和谐的建筑环境。

高效理念，绿色低碳建筑系统地采用集成技术和高效的成套机械设备提高建筑功能的效率，优化管理调控体系，形成绿色低碳建筑的高效原则。

2.4 绿色低碳建筑与传统建筑的区别

(1) 传统建筑的结构一般是封闭的，设计时不考虑与自然的和谐共处，建筑内部环境没有考虑健康因素；而绿色低碳建筑具有整体性，面对周围环境气候的变化，会通过自身结构进行自动调节，而且由于采用的绿色低碳建筑材料无污染、高性能的特

性使得室内环境质量大大提高（空气质量、温度、湿度、采光、照明、隔音等），对人体健康有益。

(2) 传统建筑由于各种制度标准的限制性使得国家城市化进程中的城市规划缺乏一定的特有文化标志，缺乏民族特色与地方风情，使得各个城市的建筑看上去大致相同；而绿色低碳建筑的设计则是尊重当地的历史文化，就地取材，具有人文地理特征，实现了建筑与本地环境相结合的和谐共处，使得各个城市呈现不同的建筑风貌。

(3) 传统建筑具有商品化特点，片面追求公寓住宅、办公楼等建筑的市场需求量与消费量，从中谋取利益，忽视了社会能源与资源的限制，大量使用不可再生资源，虽然采取了一些节能设计，但综合建筑能耗并没有得到下降，不符合以人为本的可持续发展观；而绿色低碳建筑尽可能使用可再生资源（太阳能、风能、地热能、沼气等），最大程度节约能源、节约土地、节约水资源，减少能源的消耗，减少二氧化碳等温室气体排放，降低空气、水污染程度，对周边环境无副作用，符合低碳可持续发展的需要。

(4) 传统的建筑对环境负责仅仅体现施工建造过程或者竣工使用过程中，这是浅层次的建筑与自然的和谐；而绿色低碳建筑则倡导的是在建筑的全生命周期内充分考虑环境因素，从而为人们提供一个高效使用、健康舒适的空间环境，是一种高层次的人与自然的和谐相处。

3 绿色低碳建筑的发展现状

3.1 我国绿色低碳建筑的发展史

我国绿色低碳建筑的发展史^[2]如表 3.1 所示

我国绿色低碳建筑的发展史

表 3.1

时间	事件	部门	意义
1992 年里约热内卢联合国环境与发展大会	颁布一系列与绿色低碳建筑相关纲要、导则、法规	中国政府	大力推动绿色低碳建筑的发展
2004 年 9 月	启动“全国绿色建筑创新奖”	建设部	标志着中国的绿色建筑发展进入全面发展阶段
2005 年 9 月	发布《建设部关于推进节能省地型建筑发展的指导意见》	建设部	
2006 年	颁布《绿色建筑评价标准》	住房和城乡建设部	
2006 年 3 月	签署“绿色建筑科技行动”合作协议	国家科技部和建设部	为绿色低碳建筑技术发展和科技成果产业化奠定基础
2007 年 8 月	颁布《绿色建筑评价技术细则(试行)》与《绿色建筑评价标识管理办法》	住房和城乡建设部	逐步完善适合中国国情的绿色低碳建筑评价体系