

低碳园林研究综述及研究热点分析

Research Summary and Hot Spot Analysis of Low-Carbon Garden

徐丽华^{1*} 陈 婷¹ 张瑞华²
XU Lihua^{1*} CHEN Ting¹ ZHANG Ruihua²

(1.浙江农林大学风景园林与建筑学院, 浙江杭州 311300; 2.浙江省杭州市青山湖街道人民办事处, 浙江杭州 311300)
(School of Landscape Architecture, Zhejiang Agriculture and Forestry University, Hangzhou, Zhejiang, China, 311300; People's Office of Qingshanhu Street, Hangzhou City, Zhejiang Province, Hangzhou, Zhejiang, China, 311300)

文章编号: 1000-0283(2022)01-0010-08
DOI: 10. 12193 / j. laing. 2022. 01. 0010. 002
中图分类号: TU986
文献标志码: A
收稿日期: 2021-12-10
修稿日期: 2021-12-27

摘 要
研究阐述低碳园林在国内外的研究方向和研究热点, 探讨低碳园林的研究发展过程及知识框架, 为低碳园林领域的进一步研究与应用设计方法提供建议与参考。通过检索中国知网CNKI数据库和Web of Science核心合集数据库中2011—2021年的低碳园林领域相关文献。中文文献检索词为“低碳园林OR低碳景观”, 外文文献检索词为“carbon AND (landscape OR green space OR parks OR garden OR plant)”。应用CiteSpace 5.7.R2软件对筛选后文献的年发文量、关键词等进行相关图谱的绘制并进行进一步的分析。研究最终纳入1 091篇低碳园林领域的相关文献, 其中CNKI数据库626篇, Web of Science核心合集数据库465篇。详细分析文献数据及图谱内容并研读文献内容后发现, 国内的研究内容以探讨园林绿地的设计理念及设计应用方法为主; 设计理念上以“增加碳汇”和“减少碳源”为核心; 设计方法多关注园林要素低碳理念的表达, 采用固碳能力强或碳友好的景观要素。国外文献多集中于科学研究及实证研究; 测算植物、土壤、水体等景观要素的碳储量和固碳能力, 为低碳园林营造提供数据参考; 拟定从概念到实施阶段的系统性低碳园林设计框架。基于综述的系统性讨论及研究热点分析, 并结合国内外低碳园林相关研究在不同层面和设计阶段的优点与不足, 提出低碳园林设计营建的三点建议: 园林景观要素的美观性、功能性与低碳理念相结合; 低碳理念下的风景园林布局需以自然式布局为主, 顺应原有的地形及自然条件; 构建低碳理念下的园林评价体系, 低碳效果的评价与美观性评价、使用功能评价相结合。

关键词
低碳园林; 研究综述; 研究热点; 可视化分析; 可视化软件

Abstract
The purpose of this paper is to elaborate on the research direction and research hotspot of the low-carbon garden at home and abroad. The development process of research and knowledge framework of the low-carbon garden were explored to provide suggestions and references for further research and application design methods in the field of low-carbon garden. The literature in the field of the low-carbon gardens from 2011 to 2021of CNKI database and Web of Science core collection database was retrieved. The search term of Chinese literature is “low-carbon garden” OR “low-carbon landscape”, and the source category is academic journals; The search term of foreign literature is “carbon AND (landscape OR green space OR parks OR garden OR plant)”, and the literature category is “article AND review”. Cite Space 5.7.R2 software was used to draw the correlation map of the number of articles and keywords. Finally, the results are as follows: (1) The study finally included 1 091 relevant literature in the field of low-carbon gardens, including 626 in the CNKI database and 465 in the Web of Science core collection database. (2) The keyword co-occurrence knowledge map and keyword frequency ranking table show that the frequency of low-carbon concept in Chinese literature is the highest, 228 times in total, followed by the low-carbon landscape,

徐丽华
1977年生/女/湖北红安人/教授, 博士生导师/研究方向为城乡建成环境定量评估

陈 婷
1997年生/女/浙江丽水人/硕士在读/研究方向为园林与景观设计

张瑞华
1965年生/男/浙江临安人/工程师/研究方向为村镇规划与建设

*通信作者 (Author for correspondence)
E-mail: xulihua@zafu.edu.cn

基金项目:
国家自然科学基金“城市多中心开发对碳源碳汇的影响机制与政策响应”(编号: 41871216)

landscape design, urban landscape, low-carbon garden, et al, generating 11 clusters of low-carbon concept, low-carbon city, low-carbon, landscape, low-carbon garden et al; The keywords with higher frequency in foreign literature are carbon sequestration, carbon storage, ecosystem services, forests, climate change, land use, vegetation et al. seven cluster groups are derived, including vegetation restoration, park carbon capture, ecosystem services ,and soil organic carbon. (3) After analyzing the literature data and atlas in detail and studying the literature content, it is found that the domestic research content focuses on the design concept and design application method of garden green space: the design concept focuses on “increasing carbon sink” and “reducing carbon source”, and the design method pays more attention to the expression of the low-carbon concept of garden elements such as plants, terrain and structures, Adopt materials with strong carbon fixation ability or carbon friendly; Foreign literature mostly focuses on scientific research and empirical research: calculate the carbon storage and carbon fixation capacity of landscape elements such as plants, soil and water, so as to provide data reference for low-carbon garden construction; Formulate a systematic low-carbon landscape design framework from concept to implementation. As for the research object, the domestic literature focuses on the micro-level research, taking parks and green spaces as the main research object, while the foreign literature pays more attention to the macro-level research, and selects large-scale forests, rivers, and wetlands as the research object. (4) Based on the systematic discussion and research hotspot analysis of the review, and combined with the advantages and disadvantages of relevant research on low-carbon gardens at different levels and design stages at home and abroad, three suggestions for the design and construction of low-carbon gardens are put forward: the aesthetics and functionality of landscape elements are combined with the concept of low-carbon, and plants are the most important element to increase garden carbon sink, ornamental plants with high aesthetic value and strong carbon sequestration ability shall be selected for plants. Natural forms shall be used for landscaping, and composite layered structures shall be used for plant structures. In addition, low-carbon materials and waste materials can be used to build landscape structures or sketch facilities; The landscape architecture layout under the low-carbon concept should be based on the natural layout, comply with the original terrain and natural conditions, and reduce the carbon emission generated in the transformation process. In the planning of functional space, in addition to the scenic space, it is also necessary to pay attention to the activity space most related to the needs of users, and make a reasonable layout in the park according to the openness and functional characteristics of the space; Build a landscape evaluation system under the low-carbon concept: the landscape evaluation system of the low-carbon landscape can form a new system more in line with the core requirements of low-carbon landscape according to its design theme and focus, combined with the evaluation research methods and use evaluation research methods of aesthetics, comprehensive beauty evaluation, use evaluation, and low-carbon effect evaluation. This can be used as the basis for maintenance and improvement in the later stage of design.

Keywords

low-carbon garden; research review; research hotspot; visual analysis; CiteSpace

自2003年英国在能源白皮书中提出了“低碳经济”，这一减少碳排放、绿色可持续的发展方式就受到了国内外学者们的关注^[1]。低碳经济被认为是一种有希望的发展模式，通过减少碳排放以应对气候变化的挑战。在此基础上，国内学者结合国情提出了“低碳城市”这一概念，通过低碳生产和低碳消费的方式加快构建生态城市和节能环保型社会^[2]。而公园绿地作为城市重要的组成部分，

通过“增汇减源”以增强其固碳及释氧的功能成为实现“低碳城市”的必然选择^[3]，低碳理念与园林设计相结合形成的“低碳园林”概念随即生成。低碳园林指在园林的规划设计、施工建造及后期维护管理等阶段实现低能耗、低污染、低排放，降低自然资源和能源的消耗，最大限度地减少二氧化碳排放，发挥园林绿地的环境效益、社会效益和经济效益，即一种可持续的“绿色”风景园林^[4]。

建设低碳园林也逐渐成为国内外园林绿化设计研究重要的研究课题。

为了解国内外低碳园林领域的研究现状和热点，研究基于陈超美教授开发的CiteSpace 5.7R2软件对当前中国知网CNKI数据库和Web of Science核心数据库中低碳园林领域的相关文献进行分析，通过文献的发文量计数、知识图谱的绘制，结合文献内容分析得出当前研究方向、热点及其不足之处，以

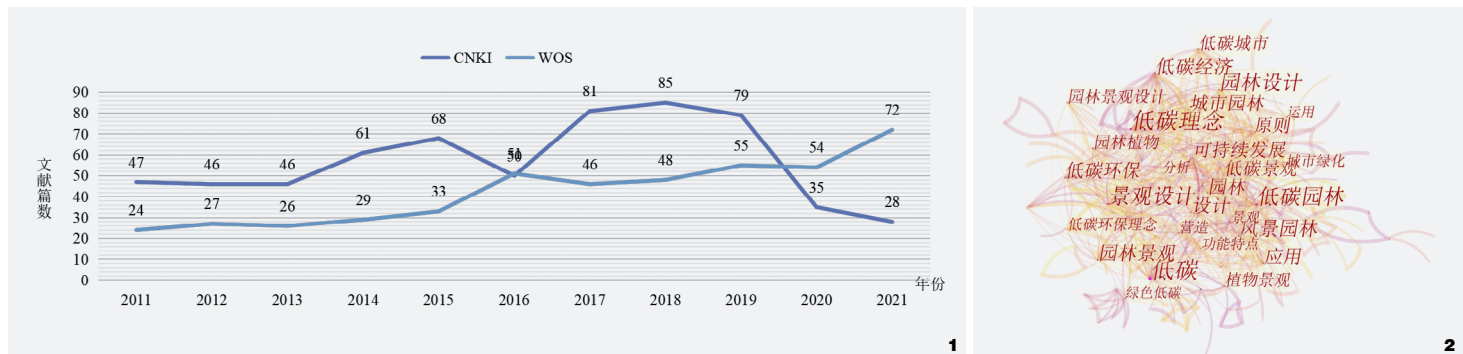


图1 CNKI和WOS中低碳园林文献量年度变化趋势（2011—2021年）
Fig.1 Annual change trend of low carbon garden literature in CNKI and WOS (2011—2021)

图2 国内文献关键词共现网络图谱
Fig.2 Domestic literature keywords co-occurrence network map

此为基础提出低碳园林的设计建议，作为低碳园林建设的参考。

1 文献计量数据来源及分析方法

1.1 数据来源与筛选

中文文献在中国知网（CNKI）数据库以“主题词=低碳园林OR低碳景观”为检索式进行检索，来源类别为所有学术期刊。检索时间跨度为2011—2021年，检索后对文献进行进一步筛选，剔除其中的重复文献、期刊寄语、会议通告、报刊等非学术类文献。最终得到626篇相关文献；外文文献在Web of Science核心合集以“主题= carbon AND (landscape OR green space OR parks OR garden OR plant)”进行检索，文献类别为“article AND review”，时间同样选择2011—2021年进行精炼，结合文献主题、摘要及关键词进行进一步筛选，使用CiteSpace的去重功能进行去重，最终保留465篇文献。

由图1可知，2011—2021年CNKI“低碳园林”相关文献发文量在2014年开始呈现整体上升趋势，2016年出现下降随后恢复上升，至2018年发文量出现峰值，2020年出现大幅下降趋势，2021年仅发表相关文献28篇，年平均发文量为56.9篇。而在Web of Science核心合

集中“低碳园林”年平均发文量为42.3篇，发文量整体呈现上升趋势。外文文献较中文文献发文量相对较少，分析原因是外文文献中对于“低碳”的关注多集中于低碳经济、低碳社会、低碳城市和低碳环境等宏观层面的研究，对景观这一微观层面的关注度较低。

1.2 数据分析方法

采用CiteSpace 5.7.R2的可视化分析工具，寻求低碳园林近10年演化的关键路径及研究方向^[6]。CiteSpace是美国陈超美教授基于Java语言开发用于文献计量和可视化分析的一款软件^[6]。研究通过关键词共现网络图谱和聚类图分析低碳园林相关研究方向及热点，结合核心学术期刊内容进行系统性的研究综述和研究热点分析^[7]。

2 国内外低碳园林的研究热点与研究方向分析

2.1 关键词共现网络图谱及聚类分析

2.1.1 国内文献关键词共现网络图谱及聚类分析

关键词能够提炼论文内容的研究主题，关键词共现网络图谱是通过关键词的两两共现频次的数量及关键词中介中心性对该研究

领域的方向及热点进行可视化表达^[8]。通过CNKI文献知识图谱的绘制，得到336个节点和951条连线（图2），同时在此基础上列出频次≥20的关键词。综合关键词共现知识图谱和关键词频率排序表（表1）。结果显示“低碳理念”的频次最高共228次，占总文献数的36.4%，“低碳”（140次）排名第二，“园林景观”（72次）、“景观设计”（70次）、“城市园林”（57次）、“低碳园林”（55次）等关键词紧随其后。结合表1内中介中心性节点大于0.1的关键节点^[9]；“低碳”（0.43）、“低碳理念”（0.37）、“低碳园林”（0.25）、“景观设计”（0.21）等可以发现，国内的低碳园林相关研究内容集中于低碳园林的相关理念及实际设计应用方面。

基于CNKI文献关键词共现网络图谱，使用对数似然率算法（LLR）对关键词进行聚类从而更清楚地了解国内低碳园林领域的研究方向，最终形成了11个聚类及其聚类标签（图3）。关键词聚类前的数字越小则代表聚类内的关键词数量更多且关联性更高^[9]，国内低碳园林文献聚类标签如下：#0低碳理念、#1低碳城市、#2低碳、#3园林景观、#4低碳园林、#5风景园林、#6景观设计、#7园林设计、

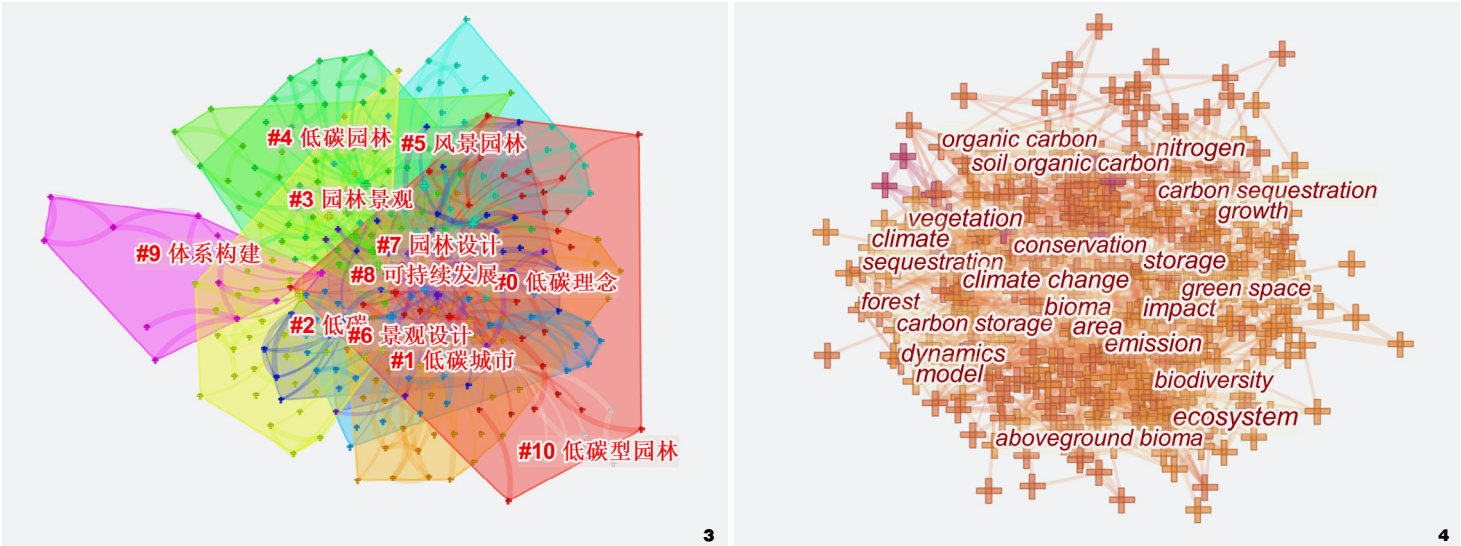


图3 国内文献关键词聚类图谱
Fig.3 Keywords clustering map of domestic literature

图4 国外文献关键词共现网络图谱
Fig.4 Foreign literature Keywords co-occurrence network map

#8可持续发展、#9体系构建、#10低碳型园林。其中聚类#0、#1、#4、#8、#10归为对低碳园林的起源、定义及相关设计理念的研究；聚类#2、#3、#5、#6、#7、#9归为对低碳园林实际应用设计中营建方法的研究。

结合文献时间及内容将国内低碳园林的发展分为两个阶段：2011—2013年为低碳园林设计的初探阶段，对低碳理念在风景园林学科的应用进行了初步探索；2014—2021年

的研究进一步完善了低碳园林设计营建的技术手段和实施途径，并尝试将低碳园林引入不同的绿地类型。

2.1.2 国外文献关键词共现网络图谱及聚类分析

将国外文献导入CiteSpace生成关键词共现图谱（图4）。网络节点数N=349，连线数量E=2 244，中心度D=0.037。综合WOS文献的关键词共现网络图谱及关键词词频数，出

现频次较高的关键词为“碳封存”（139次）、“碳储存”（107次）、“生态系统服务”（79次）、“森林”（58次）、“气候变化”（58次）、“土地利用”（50次）、“植被”（47次）、“影响”（46次）、“树木”（45次）、“景观”（44次）、“生物群落”（40次）等，关键词中介中心性均≥0.1。

WOS文献同样使用LLR算法对关键词进行聚类分析，导出关键词聚类图谱（图5）。

表1 国内“低碳园林”相关文献关键词频率排序表
Tab.1 Keywords frequency ranking table of domestic literature related to “low carbon garden”

序号 Num	出现次数 Occurrence	中介中心性 Betweenness centrality	关键词 Keywords	序号 Num	出现次数 Occurrence	中介中心性 Betweenness centrality	关键词 Keywords
1	228	0.37	低碳理念	9	47	0.14	风景园林
2	140	0.43	低碳	10	44	0.08	应用
3	72	0.14	园林景观	11	33	0.1	园林
4	70	0.21	景观设计	12	33	0.1	低碳经济
5	57	0.08	城市园林	13	28	0.08	低碳环保
6	55	0.25	低碳园林	14	25	0.06	园林景观设计
7	52	0.11	园林设计	15	24	0.02	功能特点
8	50	0.06	设计	16	22	0.1	低碳景观

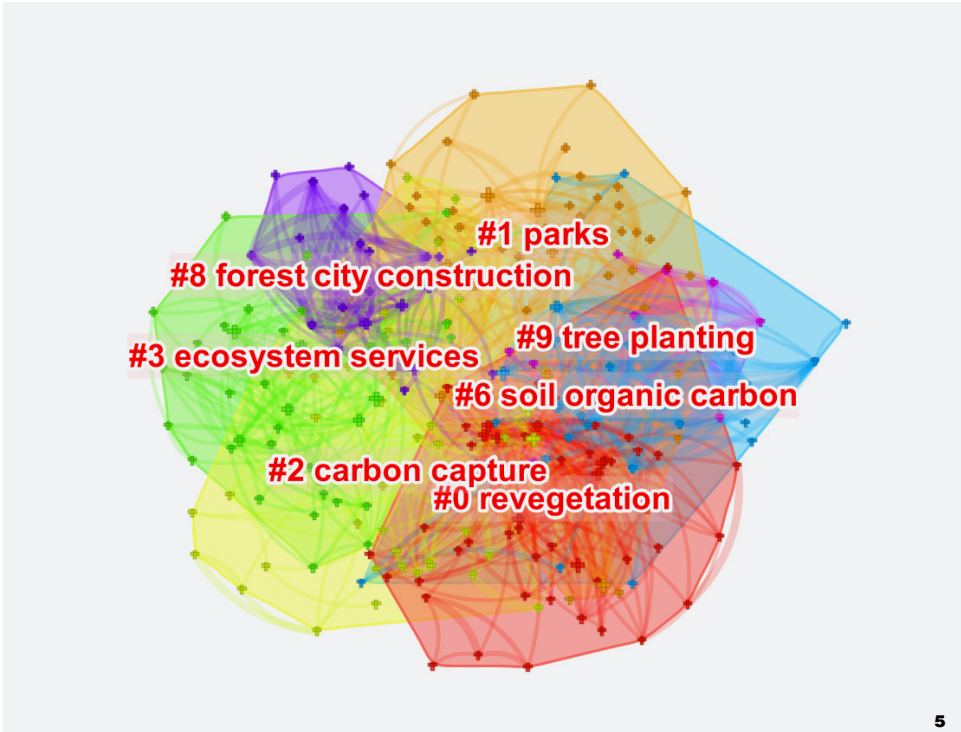


图5 国外文献关键词聚类图谱
Fig.5 Keywords clustering atlas of foreign literature

最后得到7个聚类标签：#0 植被恢复、#1 公园、#2 碳捕获、#3 生态系统服务、#6 土壤有机碳、#8 森林城市营建、#9 植树。

通过研读相关文献并结合关键词共现网络图谱信息及聚类团标签可以看出，国外低碳园林的研究主要集中于景观要素碳储量和固碳能力的测算；低碳园林设计缓解气候变化及改善环境的相关研究；低碳园林设计框架的系统性研究。

2.2 国内外文献的研究热点与研究方向分析

2.2.1 低碳园林的设计理念及设计原则

“增加碳汇”和“减少碳源”是低碳园林设计理念及原则的核心要素^[9-10]。基于此学者们提出了低碳园林设计的主要思路：共生和循环^[11]，其要求设计者在规划设计阶段考虑场地具体的自然、经济和社会条件，做到因

地制宜、自然做功、以人为本^[12]，以体现生态优先、可持续发展及节约理念的表达^[13]。

目前低碳园林相关文献提出的设计理念大多只强调了低碳角度，缺少对园林自身使用功能与低碳理念融合的探讨。低碳园林应利用其环境营建与个人福祉之间的潜在关系^[14]，在可持续发展的同时遵循“以人为本”的设计理念。将园林要素的美学价值与其低碳效应相结合，营造符合使用者需求且美观雅致的园林设计，体现其舒适性及美观性^[11]。

2.2.2 景观角度下的要素碳储量及固碳能力的研究

相关研究多基于景观角度评估草本植物、灌木、河流湖塘、湿地、森林地面、矿物质土壤和乔木中的碳储量及固碳能力^[15]。碳储量及固碳能力的测算有助于确定设计区域

景观要素的实际情况，从而更准确地为低碳园林营造提供参考，测定数据也可以作为园林后期维护周期及费用的依据^[11]。如章银柯等测定了杭州西湖风景名胜区内15个绿地的长期固碳量，从树种选择、植物配置、群落结构等几个方面提出建设低碳园林的建议^[16]；Li等通过文化教育绿地、风景名胜区、绿地、道路绿地、工业绿地、居住绿地的森林平均碳密度，结合其在城市中的空间分布进行了定量分析以探寻改善城市环境和加强森林固碳的有效途径^[17]；Hammar等从景观角度评估了传统长轮伐期森林残留物和短轮伐期林业碳储量引起的景观的空间变化对气候和能源效率的影响^[18]；Park等通过对韩国园林树木苗圃进行实地调查，量化园林树木生产的碳足迹以确定城市绿地的最佳温室气体减排目标^[19]。

2.2.3 低碳园林的设计营建方法

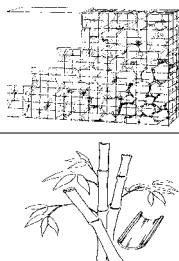
学者提出的低碳园林的设计营建方法可分为“增加碳汇”和“减少碳源”两个方面。“增加碳汇”方面包括选择固碳能力强的乡土植物、增加绿量及合理植物配置三种途径^[20]；“减少碳源”方面包括选用碳友好材料，重构及改装废弃材料，综合利用水资源、绿色构筑物及小品设施的营建，减少后期维护管理的碳排放，顺应及利用现有地形减少土方量施工，使用可再生能源以及延长景观生命周期8种途径^[21]。

不同于国内低碳园林设计对各类景观要素设计要点的关注，外文文献对低碳园林设计的思考更加整体。学者们对其设定从概念到实施阶段的既定框架，以低碳理念下的景观设计为出发点，融合社会、文化等其他要素特征^[22]。如Enokaly等将HHW模式中汲取的经验教训转化为“自然景观和林地管理的框

表2 植物要素设计要点
Tab.2 Key points of plant element design

设计要点 Design points		设计示意图 Design sketch
植物选择	乡土植物+外来植物	
	生长快、固碳能力强	
	美学价值高	
植物形态	自然形态造景	
植物结构	复合多层结构	

表3 材料应用要点
Tab.3 Key points of material application

材料选择 Material selection		材料应用示意图 Material application diagram
废弃材料	场地原有的石料、土料、枯枝树状等	
低碳材料	竹料、天然石材等	

架”^[23]；Li等为低碳角度实施河流湿地景观创
建了一个规划框架，并采用基于层次分析法的
河流湿地景观规划低碳评价模型，对河流
湿地景观规划的低碳效果进行评价^[24]。

2.3 国内外低碳园林领域的研究侧重点对比

通过关键词共现图谱及聚类分析，结合
文献内容发现国内外在低碳园林领域的研究
存在以下区别：（1）在研究层面上，国内的
文献集中于微观层面的研究，以公园绿地等
作为主要的研究对象；而国外的文献则更关
注于宏观层面的研究，将景观作为低碳经济、
低碳环境研究的部分影响因子，在研究对象
上选择大尺度的森林、河流湿地等^[25-26]。（2）
在研究热点上，国内研究多以设计应用为导
向，研究内容包括低碳园林的相关设计手段
及营建方法的研究；国外研究则更关注低碳
园林对改善气候实际影响的实证研究及设计

框架研究。
综合而言，国内的研究能够应用于实际
低碳园林的营建，但缺少实证研究和系统性的
理论研究框架，而国外文献缺少微观层面
的研究，其低碳园林评价方法及相关科学技
术能够与国内研究相结合形成更为完整的理
论和应用体系。

3 讨论

低碳园林是在规划设计、施工建造、后
期维护管理方面以增加碳汇及减少碳源的方
式降低资源和能源的使用，以达到绿色可持
续效果的一种可持续的园林形态。基于低碳
园林综述的系统性讨论及热点分析，结合国
内外低碳园林相关研究在不同层面和设计阶
段的优势及不足，本文对低碳园林的设计营
建提出以下建议：

（1）景观要素的美观性、功能性与低碳

理念相结合。在讨论园林设计增汇减源的途
径时，学者们关注通过采用固碳能力强或碳
友好的景观要素来实现低碳园林，要素的美
观性和实用性往往被忽视，从而背离了园林
设计的初衷和使用者最关注的部分。

植物是增加场地碳汇最主要的要素，也
是低碳设计的首要景观要素。在植物选取
上，合理利用场地的保留植物及乡土植物，
此外可选择美学价值高且固碳能力强的观赏
植物，如榆、柳树、木槿、菩提树等^[27]。在
植物形态上，根据植物的自然形态造景，少
作修剪。在植物结构上，不同植物种类和年
龄的分层群落种植可以最大限度地提高单位
面积植物的固碳量，在此基础上考虑植物的
特征形态、四时变化、颜色等要素以提高其
美观性^[28]（表2）。

除植物外，低碳材料、废弃材料在景
观构筑物或小品设施中的运用也能够体现低
碳理念与美观相一致的设计要点（表3）。如
使用原场地废弃的石块材料制作石笼景墙、
石笼雕塑，以原有的枯枝、木桩打造景观小
品等。

（2）低碳理念下的风景园林布局。低碳
理念的本质是人和自然的可持续发展。因此
布局形式的选择以自然式布局为主^[29]，整体
的布局顺应原有的地形、水体、植物等条
件，因地制宜、相地合宜。在地形的改造设
计上，结合原有地形打造整体设计，以优美
怡人的自然式景观为主；减少改造过程产生
的碳排放量，避免大面积硬质广场的使用。
在功能空间的规划上，除赏景空间外，还需
重视与使用者需求最相关的活动空间，按照
空间的开敞度及功能特性在公园中合理布局。

（3）构建低碳理念下的园林评价体系。
构建合理的低碳园林评价体系能够作为设计
后期维护、改进的依据，同时也能为低碳园

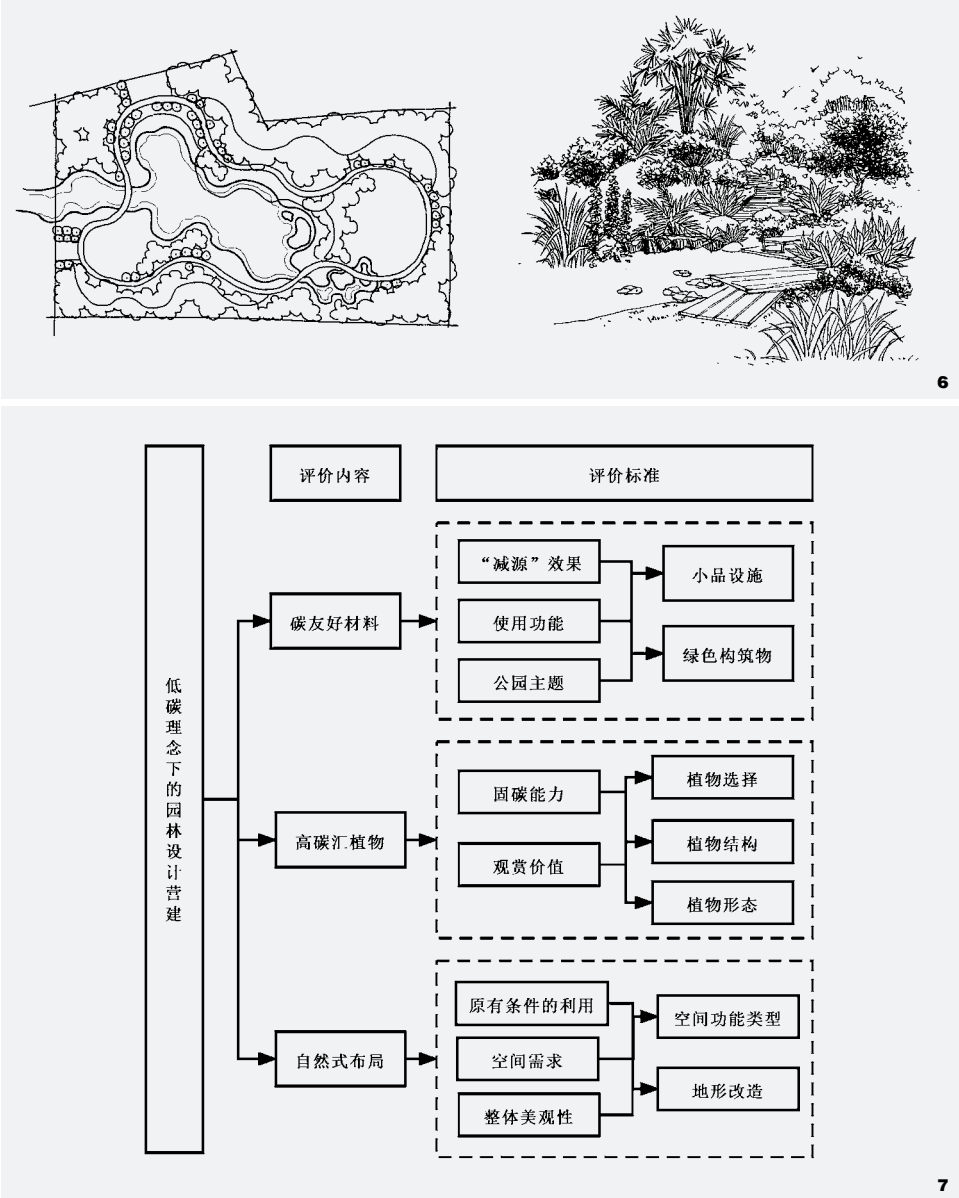


图6 自然式园林布局示意图
Fig.6 Schematic diagram of natural garden layout

图7 低碳理念下的园林评价体系
Fig.7 Garden evaluation system under low-carbon concept

林的要素选取及空间布局提供一定的参考价值，有助于补充中国低碳园林的实证研究部分并完善低碳园林领域的理论体系。

低碳园林的景观评价体系可以根据其设计主题及侧重点，结合美观性方面的评价研究方法（美景度评判法、层次分析法等）及

使用评价研究方法（POE评价法等），综合美观评价、使用评价及低碳效果评价形成一套更符合低碳园林核心要求的新体系。

4 结论与展望

（1）设计营建成为低碳园林的研究热

点。近10年来，低碳园林研究主要集中于景观营建方面。国内的研究内容倾向于在各类园林景观要素中融入“增汇减源”的低碳理念，包括使用高碳汇植物及碳友好材料等以营建低碳园林。相较而言，国外的研究方向多为测算各要素的固碳能力。此外，国外的实证研究构建了“主题概念—现状研讨—应用实施”的低碳园林设计框架。

（2）美观性及功能性的表达是低碳园林实践应用的重要考虑因素。低碳园林需兼具美观性及功能性的表达，在景观要素的选用上将其作为重要的参考依据；并采用自然式布局方式，顺应原有自然条件及地形营造符合使用者赏景、游憩需求的低碳园林；同时在低碳园林的评价框架上结合美观评价及使用评价因子，完善低碳园林评价指标体系。

（3）生态学研究范式和碳计量方法是低碳园林理论体系的重要补充。综合国内外分析结果，低碳园林的理论体系研究可以吸收借鉴生态学中对绿化、水体、土壤等景观要素碳计量的测算方式，其结果既可以为选择低碳要素提供数据支撑，又能够验证低碳园林的实际作用效果，同时有利于为低碳园林理论研究提供科学定量的研究方法。

参考文献

[1] SU M, LIANG C, CHEN B, et al. Low-Carbon Development Patterns: Observations of Typical Chinese Cities[J]. Energies, 2012, 5(2): 291-304.

[2] YANG L, YANAN L. Low-carbon City in China[J]. Sustainable Cities and Society, 2013(9): 62-66.

[3] WANG Y, FANG X, YIN S, et al. Low-carbon

- Development Quality of Cities in China: Evaluation and Obstacle Analysis[J]. Sustainable Cities and Society, 2020, 64(9): 102553.
- [4] 杨瑞卿, 肖扬, 姜华. 低碳园林的特征及评价研究[J]. 广东农业科学, 2013, 40(09): 50-52.
- [5] 赵丹群. 基于CiteSpace的科学知识图谱绘制若干问题探讨[J]. 情报理论与实践, 2012, 35(10): 56-58.
- [6] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 等. CiteSpace知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015, 33(02): 242-253.
- [7] 刘光阳. CiteSpace国内应用的传播轨迹——基于2006-2015年跨库数据的统计与可视化分析[J]. 图书情报知识, 2017(02): 60-74.
- [8] 郑娜, 邵党国. 信息可视化分析工具的比较分析——以CiteSpace、SATI分析关键词共现为例[J]. 软件, 2017, 38(10): 39-46.
- [9] 张绿水, 龚鹏, 张云. 低碳城市发展背景下的节约型园林建设模式研究[J]. 广东农业科学, 2012, 39(23): 37-41.
- [10] 王贞, 万敏. 低碳风景园林营造的功能特点及要则探讨[J]. 中国园林, 2010(6): 35-38.
- [11] 李树华. 共生、循环——低碳经济社会背景下城市园林绿地建设的基本思路[J]. 中国园林, 2010(6): 19-22.
- [12] 卜国华, 廖秋林. 低碳园林营造的原则及手法探讨[J]. 广东农业科学, 2012, 39(9): 49-51.
- [13] 刘小敏, 弓弼. 低碳景观的类型与营造技术研究[J]. 北方园艺, 2012(24): 102-105.
- [14] DANG H, LI J, ZHANG Y, et al. Evaluation of the Equity and Regional Management of Some Urban Green Space Ecosystem Services: A Case Study of Main Urban Area of Xi'an City[J]. Forests, 2021, 12(7): 813.
- [15] RHMR A, MDP A, TJB C, et al. Soil Amendment Improves Carbon Sequestration by Trees on Severely Damaged Acid and Metal Impacted landscape, but Total Storage Remains Low[J]. Forest Ecology and Management, 483.
- [16] 章银柯, 马婕婷, 王思, 等. 基于碳储量测定的低碳高效城市园林建设思路探讨——以杭州西湖风景名胜区分为例[J]. 西北林学院学报, 2013, 28(1): 221-226.
- [17] LIF X, SHI H, ZHAO J S, et al. Carbon Sequestration and Spatial Differentiation Characteristics of Urban Forest in China[J]. Applied Ecology and Environmental Research, 2018, 16(2): 1563-1580.
- [18] HAMMAR T, STENDAHL J, SUNDBERG C, et al. Climate Impact and Energy Efficiency of Woody Bioenergy Systems from a Landscape Perspective[J]. Biomass and Bioenergy, 2018(120): 189-199.
- [19] PARK H M, JO H K, KIM J Y. Carbon Footprint of Landscape Tree Production in Korea[J]. Sustainability, 2021, 113(11).
- [20] 王洪成, 杨宁. 低碳发展与合作创新——天津低碳创意花园的建设与管理运营[J]. 中国园林, 2018, 34(A02): 34-38.
- [21] 李芸, 李静, 张浪. 低碳园林的营建原则与方法[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(17): 10524-10525.
- [22] NIKOLOGIANNI A, MOORE K, LARKHAM P J. Making Sustainable Regional Design Strategies Successful[J]. Sustainability, 2019, 11(4).
- [23] ELNOKALY A, THOMAS M. Sustainable Management of Native Landscape/Woodland in the Transition to a Low Carbon Society[J]. Habitat International, 2019(90): 101988.
- [24] LI Q, WANG P. River Wetland Landscape Planning and Design from Low-carbon Perspective[J]. Arabian Journal of Geosciences, 2021, 14(10).
- [25] MORONI M T. Aspects of Forest Carbon Management in Australia—A Discussion Paper[J]. Forest Ecology and Management, 2012(275): 111-116.
- [26] GODWIN C, CHEN G, SINGH K K. The Impact of Urban Residential Development Patterns on Forest Carbon Density: An Integration of LiDAR, Aerial Photography and Field Mensuration[J]. Landscape and Urban Planning, 2015(136): 97-109.
- [27] ZHANG J, SUI Y H. Selection and Design of Ornamental Plants for Low-Carbon Urban Landscape: A Review[J]. Applied Mechanics and Materials, 2012, 174-177: 2314-2317.
- [28] 包志毅, 马婕婷. 试论低碳植物景观设计和营造[J]. 中国园林, 2011, 27(1): 7-10.
- [29] 么贵鹏, 夏楠. 重低碳园林技术 客外延学科内涵——从第十三届中国风景园林规划设计交流会看行业发展趋势[J]. 现代城市研究, 2013(2): 111-115.

2022年《园林》专题征稿

为紧贴时代脉搏, 突显时代主题, 集中展示中国风景园林标志事件和新时代重大规划, 2022年《园林》拟选推出如下专题(所列专题顺序, 不作为最终发刊专题顺序):

(1) 低碳园林; (2) 国家公园与自然保护地; (3) 传统山水园林研究; (4) 生态系统服务与生态安全; (5) 数字景观与景观模拟; (6) 中国(徐州)国际园林博览会; (7) 中国城市山水园林体系的传承与创新; (8) 景观共治; (9) 风景遗产保护; (10) 城市消极空间的积极化设计; (11) 城市生物多样性; (12) 城市生态廊道; (13) 气候韧性导向的城市绿色更新; (14) 后工业景观更新; (15) 未来社区景观营建。

《园林》专题文章采用专家约稿与作者自由来稿相结合的方式。同时, 诚邀各专题相关领域优秀学科带头人自荐或推荐符合本刊甄选标准的优质稿件, 协助编辑部组稿。

稿件要求:

1. 本刊为风景园林学综合性学术期刊, 主要刊登风景园林学及交叉学科的学术动态及科技创新成果, 来稿需符合科技论文格式。
2. 与专题相关的自由来稿, 一旦审稿通过, 本刊会择优刊登, 若有意针对专题投稿, 请在来稿时注明专题名称。
3. 本刊优先发表国家级、省部级攻关项目或重点科研项目、各类基金项目所产生的重要论文(上述论文请在文稿中注明项目编号)。
4. 稿件文字不少于7000字; 中文摘要为详细摘要, 不少于500字, 英文为长摘要, 不少于800字。
5. 图片(照片) 要求原创、每张300 dpi以上(文件不小于2 MB)、JPEG格式单独发送, 并附图示说明。

投稿邮箱: LA899@vip.163.com。稿件自发送之日起3个月内未接到本编辑部任何通知, 可自行处理。

请踊跃投稿!