

基于 CiteSpace 知识图谱法的国内屋顶花园研究分析

Research and Analysis of Domestic Roof Gardens Based on CiteSpace Knowledge Mapping Method

范文宇 张建国*
FAN Wenyu ZHANG Jianguo*

文章编号: 1000-0283 (2020) 10-0061-07
DOI: 10.12193/j.laing.2020.10.0061.010
中图分类号: TU986
文献标识码: A
收稿日期: 2020-08-14
修回日期: 2020-09-03

摘要

以屋顶花园并含屋顶绿化为关键词,借助CNKI文献库,整理关于国内研究屋顶花园从2000至2019年的500篇期刊论文,导入CiteSpace V软件进行可视化的研究分析。对屋顶花园的缓慢起步、快速发展和稳步发展三个阶段进行研究,得出国内学者对屋顶花园的研究方向主要集中在植物与栽培基质选择、屋顶花园的施工技术以及屋顶花园对于城市绿化和海绵城市的影响等方面,并对研究结果进行归纳总结,以期为我国未来屋顶花园的研究以借鉴,为城市的绿化建设提供帮助。

关键词

屋顶花园; CiteSpace V; 可视化分析; 屋顶绿化; 城市绿化

Abstract

Taking roof gardens and including roof greening as the key words, with the help of CNKI library, 500 journal papers on domestic research roof gardens from 2000 to 2019 are sorted out, and CiteSpace V software is imported for visual research and analysis. This paper studies the three stages of slow start, rapid development and steady development of roof garden, and concludes that the research direction of domestic scholars on roof garden mainly focuses on the selection of plants and cultivation matrix, the construction technology of roof garden and the impact of roof garden on urban greening and sponge city, and summarizes the research results, so as to provide the future house for China. The research of roof garden can be used for reference to provide help for urban greening construction.

Key words

roof garden; CiteSpace V; visual analysis; roof greening; urban greening

范文宇

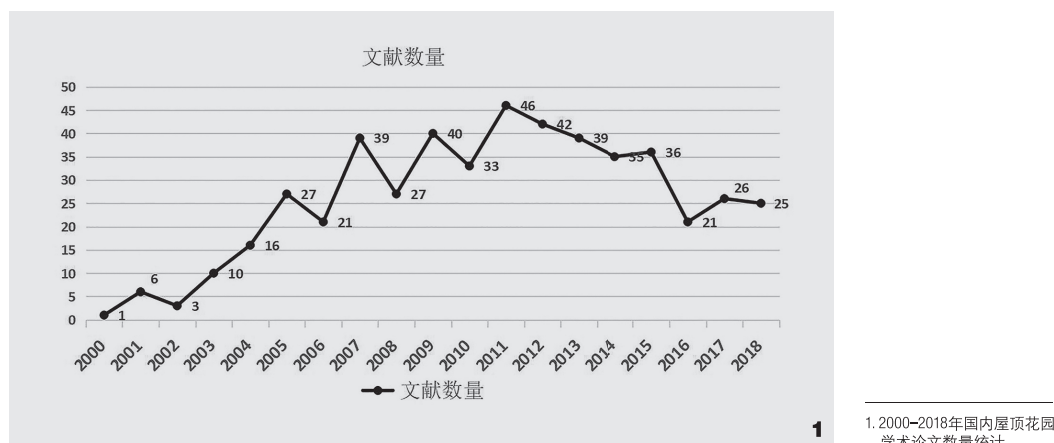
1995年生/女/安徽淮北人/浙江农林大学风景园林与建筑学院、旅游与健康学院硕士在读/研究方向为城乡规划规划与管理研究(浙江临安 311300)

张建国

1972年生/男/河南洛阳人/博士/浙江农林大学风景园林与建筑学院、旅游与健康学院副教授、硕士生导师/研究方向为生态旅游规划与管理(浙江临安 311300)

*通信作者 (Author for correspondence)
E-mail: zhangjianguo2004@163.com

屋顶花园是指在建筑物顶端平台种植植物来扩大城市绿色空间,是改善城市生态环境的一个重要途径^[1]。随着城市人口密度的增加,大气环境的恶化,城市热岛效应的加剧,人们的生活环境也是受到了影响。科学合理地安排屋顶绿化能够有效地改善生态环境和延长建筑的寿命等功效^[2]。在20世纪60~80年代,西方发达国家相继建设各类规模的屋顶绿化,通过立法强制推行屋顶绿化。比如,德国在80年代初通过立法强制推行屋顶绿化,使屋顶绿化与城市建设协调发展,把屋顶绿化作为补偿建筑生态环境的一种方式。比较有代表性的是德国法兰克福国际机场的屋顶绿化,该屋顶绿化的植被不仅可以吸收一定分贝的机场噪声,同时也能隔绝光照和风吹雨淋,延长了机场屋顶的建筑材料寿命。而国内的屋顶花园起步较晚,随着城市建设规模扩大,人均绿地面积减少,人们开始



学习国外成熟的扶持政策、建设技术和发展理念,来完善适合我国的技术标准体系。基于此,以屋顶花园(含屋顶绿化)为关键词,在中国学术期刊网对2000年以来的期刊论文进行高级检索,得到534篇文献,通过人工筛选掉无关的新闻和会议通知文献,最后得到500篇文献。利用CiteSpace软件对整理的文献进行可视化分析,选择不同的参数,得出关于国内屋顶花园的作者、关键词和发文机构的图谱。通过可视化的图谱关系对近20年来屋顶花园的发展趋势和研究热点进行研究分析。

1 研究方法和思路

1.1 研究方法

CiteSpace是国内近几年流行的可视化文献分析软件,通过分析某一学科的相关论文,展现研究对象的发展趋势和热点方向。CiteSpace作为一种文献计量学方法,用于研究某个领域的发展动向,并以可视化的方式加以呈现。知识图谱法能在一定程度上克服文献综述法的主观性,将大量繁杂、无序的文献信息转化为结构化的、有序的知识体系,从而揭示科学知识发展规律^[3]。本文运用CiteSpace V软件,绘制出发文作者、研究机构、关键词时区与共现的知识图谱,通过图谱中节点的大小和节点之间的连接程度直观表达出屋顶花园方面研究的趋势与发展方向,探究近年来国内学者对屋顶花园方面的研究成果。

1.2 研究思路

研究屋顶花园的文献来自中国学术期刊网,以屋顶花园(含

屋顶绿化)为关键词,在中国学术期刊网对2000年以来的期刊论文进行高级检索,在删除无关主题的会议发文和新闻后得到500篇学术期刊论文。将500篇学术期刊论文导入文献分析软件,分别以“keyword”“Author”和“Institution”作为网络节点,绘制关键词时间线图、发文机构和作者合作的知识图谱。结合相关国内屋顶花园的主题文献及动态发展过程,明确屋顶花园的研究趋势和发展方向。

2 结果分析

2.1 论文年份

由图1可以看出,从2000—2012年,屋顶花园研究整体呈现快速发展的趋势,2012年后呈现下降趋势。2000—2003年是屋顶花园发展的萌芽期,由于资金和环境意识的不足,我国屋顶花园的建设和探索比国外起步晚^[4],主要还是学习国外的成功经验。2004—2012年,屋顶花园文献数量快速增长,表明国内学者意识到屋顶花园的重要性及其带来的生态环境效益。经济发达城市的各级政府制定绿化方案和法规也促进了屋顶花园的发展,但在中小型的城市,由于资金与政策缺乏、环境条件的限制和生态意识薄弱,屋顶花园的发展仍处于初步发展阶段。2012年之后,屋顶花园研究力度与前十年相比有所下降,论文发表数量趋于稳定。总的来说,我国对于屋顶花园的研究在20年的发展过程中取得了一定的成果,但与西方国家相比,由于受基建投资、建造技术和材料等方面的影响,整体还处于起步阶段,研究力度有待加强。

2.2 作者与发文机构

将500篇屋顶花园相关文献导入CiteSpace软件, 选择“Author”和“Instution”参数进行发文机构合作网络和发文作者合作网络之间的分析, 并将数据结果整理为发表屋顶花园相关文章3篇以上的作者(表1)和2000–2018年国内屋顶花园研究发文机构与作者合作图谱(图2)。

表1 发表屋顶花园相关文章3篇以上的作者

序号	作者	发文量	序号	作者	发文量
1	王军利	5	6	王丽勉	3
2	殷丽峰	5	7	谢浩	3
3	韩丽莉	4	8	付芬云	3
4	高峰	4	9	贾永亮	3
5	谭天鹰	3			

核心作者是指对本研究领域的发展具有较大贡献的科研人员, 对研究方向起到重要的推动作用。根据普赖斯定律, 核心作者的发文数量为 $N \approx 0.749 \times \sqrt{n(\max)}$, 其中N为核心作者最少的发文数量, $n(\max)$ 为发文数量最多的作者所发表的论文

数量。本文根据CiteSpace软件统计, 发文量最多的作者为王军利, 发文数量为5篇, 即 $n(\max) = 5$, 得出核心作者发文数量为 $0.749 \times \sqrt{5} \approx 1.7$, 即发文数量超过2篇的作者为核心作者, 统计数据得出核心作者有9人。由表1可知, 发表屋顶花园相关文章5篇的学者是王军利和殷丽峰; 王军利^[5-7]对屋顶花园的研究范围较广, 主要研究了屋顶花园的植物、栽培基质, 以及容器在老旧建筑屋顶的应用; 殷丽峰^[8-11]的研究方向分别是绿化屋面的温度和屋顶花园的起源与发展; 韩丽莉^[12-15]的研究方向是屋顶花园的植物配置和施工技术; 高峰^[16-18]发表的文献主要是运用国内外的成功案例来推广屋顶绿化, 并深入了解屋顶绿化带来的经济、生态和社会效益; 谭天鹰^[19]针对屋顶绿化的植物材料、屋顶工程绿化辅助材料的选择及屋顶绿化施工技术和养护管理等方面进行探讨研究; 王丽勉^[20-22]的研究方向是生态建筑立体绿化的植物配置、立体绿化技术和屋顶花园对建筑微气候的影响; 谢浩^[23-25]和付芬云^[26-27]的研究重点都是就实际案例探讨如何解决屋顶绿化设计的相关问题; 贾永亮^[28-30]主要研究屋顶花园带来的生态、社会和经济价值。

总结可知, 近年来屋顶花园的研究方向和热点主要集中在

2. 2000–2018年国内屋顶花园研究发文机构与作者合作图谱



两个方面：(1) 在屋顶屋面场景规划中，屋顶花园对基质的选择提出了更高的要求，要依据不同的建筑、地理、气候来选择合适的栽培基质，在施工技术方面，种植屋面专业技术人员必须具有园林、建筑、土壤、防水工程等方面的知识储备，但国内专门从事种植物屋面的相关技术人员并不多^[31]；(2) 屋顶绿化在国内需要加强推广，通过对屋顶花园发展历史和屋顶花园产生的效益进行研究分析，证明屋顶花园的发展经得起未来的考验。

将文献导入可视化分析软件中，得到发文作者合作与发文机构合作的图谱。由图谱可知，作者之间的交流较少，整体呈现分散的分布特征，只有小部分是团队合作。其中王军利、韩丽莉、殷丽峰、高峰、王丽勉等人发表的论文数量较多，这与表1的统计结果一致。两人及两人以上的合作团队主要有6个：王丽勉、胡永红、秦俊团队；贾永亮、王东焱团队；李树华、殷丽峰团队；马仲云、付芬云团队；任珺、杜忠团队；贾立人、陈习之团队，但是团队的人数较少。发文作者之间应该加强合作，延伸屋顶绿化的研究领域。结合表2可以看出，北京林业大学、中国农业大学、中国科学院、西南林业大学、兰州交通大学、西南交通大学这6所高校对于屋顶花园的发表论文数量相对较多，但是高校之间缺乏沟通交流。应该广泛开展交流活动，促进资源分享。从二级结构看，对于屋顶花园的研究发文机构不仅局限于园林学院，还有土建和环境与市政工程学院等。

表2 国内屋顶花园学科领域发文机构数量统计表

序号	频次	机构
1	16	北京林业大学
2	5	中国农业大学
3	5	中国科学院
4	4	西南林业大学
5	4	北京市园林科学研究所
7	4	兰州交通大学
8	4	咸阳职业技术学院
9	3	上海植物园
10	3	西南交通大学

2.3 关键词知识图谱

关键词是可以高度概括文献主题的核心词汇，利用CiteSpace软件导入500篇屋顶花园的文献，选择参数“Keyword”，得出关键词时间线图与关键词共现图谱。

2.3.1 关键词时间线分析

国内屋顶花园一直处于动态的发展过程中，研究热点和发展趋势随着时间和客观环境的变化而变化，通过观察关键词时间线图(图3)，可以清晰地看出屋顶花园研究热度的发展方

3. 2000~2018年国内屋顶花园研究关键词时间线图谱

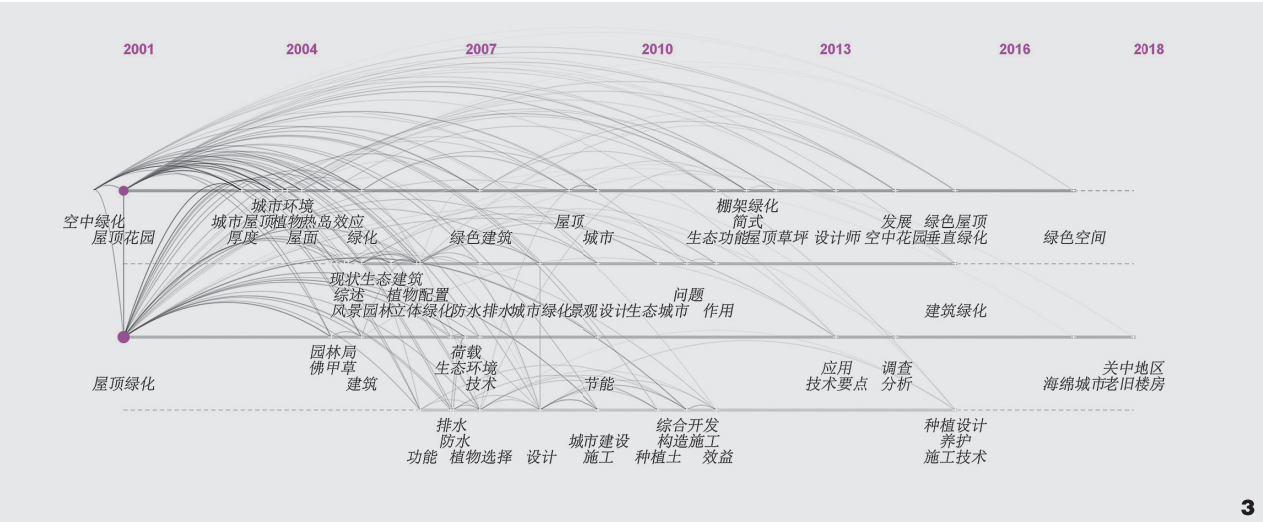


表3 国内屋顶花园研究关键词统计表

序号	关键词	频次	频率	起始年份	序号	关键词	频次	频率	起始年份
1	屋顶绿化	358	37.92%	2001	12	综述	10	1.06%	2005
2	屋顶花园	252	26.69%	2001	13	现状	8	0.85%	2005
3	空中绿化	126	13.35%	2000	14	屋面	8	0.85%	2004
4	植物选择	25	2.65%	2007	15	生态功能	7	0.74%	2011
5	立体绿化	24	2.54%	2006	16	屋顶草坪	7	0.74%	2011
6	植物配置	21	2.22%	2005	17	城市	7	0.74%	2009
7	设计	17	1.80%	2008	18	城市绿化	7	0.74%	2008
8	风景园林	16	1.69%	2005	19	景观设计	6	0.64%	2009
9	绿色建筑	12	1.27%	2007	20	防水	6	0.64%	2006
10	绿化	11	1.17%	2005	21	建筑	6	0.64%	2005
11	热岛效应	10	1.06%	2004					

3 结论与展望

3.1 结论

本文利用CiteSpace可视化分析软件,将近20年关于屋顶花园的学术文献导入分析软件中,得出论文发表数量随时间的变化情况、发文机构与作者之间合作的网络图谱、关键词时间线图以及高频关键词共现图谱。经过分析得出如下结论:(1)屋顶花园在我国的研究历程较短,主要研究阶段集中于2000—2012年,2012年后研究力度有所减弱;(2)对于屋顶花园的研究主要集中在小团队中,各高校和研究机构之间缺乏学术交流;(3)屋顶花园的研究不仅局限于风景园林学科,而是与各个学科之间相互联系,并将屋顶花园所涵盖的内容细化研究,对屋顶花园的发展有很大的促进作用;(4)屋顶花园的发展仍有很长的路要走,现在屋顶花园仅在经济发达的大城市普及,而在中小型城市,由于资金和政策的限制,屋顶花园还处于初步探索阶段。

3.2 展望

随着社会经济的发展,大众生活水平和思想意识的提高,对于生态环境也提出了更高的要求。如何在高密度、楼宇耸立的大都市里营造绿色空间,为繁忙的城市生活设计一片自然的空

间,建造屋顶花园是一个理想的可实施措施。屋顶花园在未来需要被不断推广,使城市更好地融于自然之中,促进人与自然和谐发展^[34]。我国的屋顶绿化已经取得了阶段性成果,但作为一

种新型产业,其发展有自身的规律性和阶段性,需要综合分析过去的经验和未来的发展趋势^[35]。

(1)健全相关法规,统筹协调发展。现在屋顶花园大部分只在商业和公共建筑中实施,而在居住区建筑中还没有普及,主要原因是住宅建筑的顶层大多被居民占用储存私人物品和安置太阳能等,而且屋顶花园的建设涉及多部门协调运作,这就需要相关的法律法规来约束规范居民对屋顶的利用。

(2)加大科研投入,培养专业人才。屋顶花园对植物选择、材质选择、施工技术 etc 要求较高。培养屋顶花园专业性人才,可以及时了解国外的最新进展,探索我国屋顶花园的发展之路;建立公开透明的网络平台,把相关研究领域的进展或空白及时呈现。

(3)加大宣传力度,提高大众对屋顶花园的了解程度。屋顶花园现在更多应用于商业机构,普通民众接触得还不多。媒体应加强屋顶花园的宣传,让大众深入了解继而接受。

(4)分级推进屋顶花园在我国的发展。由于各地经济发展水平和地理环境存在差异,如西北地区推广屋顶花园要比江浙沪地区难度大,夏季常伴台风的沿海城市,发展水平较慢,所以需要经济发达的大城市带动中小型城市屋顶花园的发展。另外,依据新旧建筑制定不同的发展策略,建造新建筑时,可以将屋顶花园的设计同步进行,而老建筑的屋顶花园要依据防水和承重性能进行改造。■

参考文献

- [1] 吕鹏, 赵一. 浅谈屋顶花园景观设计[J]. 居舍, 2019(08): 89.
- [2] 张葳, 冯子健. 浅析屋顶花园对城市局部生态改善的优势[J]. 大众文艺, 2019(09): 104-105.
- [3] 陈云, 杜鹏程, 王雪. 持续创新研究主题及其动态演变——基于CiteSpace的知识图谱分析[J]. 科技进步与对策, 2018, 35(17): 151-160.
- [4] 欧阳汝欣, 高群英. 城市屋顶花园发展现状及设计要点[J]. 现代农村科技, 2018(10): 53-54.
- [5] 王军利, 仝玉琴, 刘建海, 等. 组合式容器绿化在咸阳城区老旧小区屋顶绿化中的应用[J]. 农学学报, 2018, 8(05): 35-40.
- [6] 王军利, 张菁. 屋顶花园栽培基质中添加海泡石的效果研究初报[J]. 中国农学通报, 2006(01): 240-242.
- [7] 王军利, 张菁, 邢保锁. 屋顶花园中佛甲草的速繁成坪试验初报[J]. 中国农学通报, 2005(11): 288-289.
- [8] 李树华, 殷丽峰. 世界屋顶花园的历史与分类[J]. 中国园林, 2005(05): 57-61.
- [9] 殷丽峰, 李树华. 日本屋顶花园技术[J]. 中国园林, 2005(05): 62-66.
- [10] 殷丽峰, 李树华. 屋顶花园的起源与发展[J]. 现代园林, 2005(01): 12-13.
- [11] 殷丽峰, 李树华. 屋顶花园系列之二屋顶花园的功能与效果[J]. 园林, 2005(01): 24-25.
- [12] 韩丽莉, 马路遥, 孙一中, 李泽卿, 苏艺. 低荷载条件下打造精品屋顶花园新技术探索[J]. 中国建筑防水, 2016(11): 15-18.
- [13] 韩丽莉, 柯思征, 陈美铃. 容器式屋顶绿化在古建筑中的应用——以上海黄浦区政协大厦屋顶绿化为例[J]. 中国园林, 2015, 31(11).
- [14] 韩丽莉. 北京红桥市场屋顶绿化技术[J]. 建设科技, 2007(11): 55.
- [15] 韩丽莉. “科技部建筑节能示范楼”屋顶绿化的设计与施工[J]. 风景园林, 2006(04): 58-62.
- [16] 高峰. 城市化进程中的城市绿化长效发展探析[J]. 绿化与生活, 2014(08): 7-10.
- [17] 高峰, 沈海滨. 屋顶绿化亟待推广[J]. 世界环境, 2012(02): 76-77.
- [18] 高峰. 绿色的屋顶[J]. 环境保护与循环经济, 2012, 32(03): 33-34.
- [19] 谭天鹰. 关于北京屋顶绿化的探讨[J]. 北京园林, 2007(03): 7-11.
- [20] 秦俊, 胡永红, 王丽勉. 上海生态建筑屋顶绿化关键技术的研究[J]. 北方园艺, 2006(05): 148-149.
- [21] 王丽勉, 胡永红, 秦俊. 上海莘庄生态建筑立体绿化的植物配置[J]. 风景园林, 2006(04): 63-65.
- [22] 王丽勉, 秦俊, 陈必胜, 胡永红. 屋顶花园对建筑微气候的影响[J]. 中国农学通报, 2006(02): 236-238.
- [23] 付芬云, 马仲云, 牟文斌, 赵秀花, 敏涛, 周翔. 屋顶绿化设计及管护技术要点[J]. 林业与生态, 2014(11): 32-34.
- [24] 付芬云, 马仲云, 周翔. 屋顶绿化设计与管护技术[J]. 中国林副特产, 2007(06): 50-51.
- [25] 付芬云, 马仲云, 牟文斌, 等. 屋顶绿化设计及管护技术要点[J]. 林业实用技术, 2007(09): 45-46.
- [26] 谢浩. 屋顶绿化设计的相关问题[J]. 上海建材, 2011(01): 36-38.
- [27] 谢浩. 屋顶绿化设计的相关问题[J]. 混凝土世界, 2011(01): 86-88.
- [28] 贾永亮, 王东焱. 屋顶花园的社会作用探讨[J]. 现代园艺, 2012(14): 169+171.
- [29] 贾永亮, 王东焱. 屋顶花园的经济价值探讨[J]. 绿色科技, 2011(08): 69-70.
- [30] 贾永亮, 王东焱. 浅析屋顶花园的生态功能[J]. 现代园艺, 2011(11): 140-141.
- [31] 韩丽莉, 单进. 种植屋面设计与施工配套技术及要点解析[J]. 中国建筑防水, 2015(03): 22-26.
- [32] 王薇, 范义荣. 屋顶绿化缓解城市热岛效应的浅析[J]. 北方园艺, 2011(10): 86-91.
- [33] 吴窈窕. 基于海绵城市理念的屋顶花园景观设计——以金华地区为例[J]. 现代园艺, 2018(04): 122-123.
- [34] 冯坤. 浅谈屋顶绿化的建设与推广[J]. 科技资讯, 2019, 17(03): 81-82.
- [35] 蒋境. 屋顶花园设计研究[J]. 中国水运, 2017, 17(08): 323-325.