

基于CiteSpace的生态校园脉络研究与趋势分析^{*}

Context Research and Trend Analysis of Ecological Campus Based on CiteSpace

胡子灵 资惠宇 余美萱^{*}

HU Zi-ling, ZI Hui-yu, SHE Mei-xuan^{*}

摘要: 在生态文明建设的背景下,为探求国内外生态校园研究进展和主要研究方向,以Web of Science核心合集和CNKI中文核心数据库中主题为生态校园研究的文献为样本,从中筛选出1996—2021年发表的1 953篇有效文献,利用CiteSpace可视化分析软件从研究现状、研究脉络、热点和前沿3个方面进行分析,梳理出研究领域的发展脉络和发展趋势。研究发现:国内外的发文量总体呈上升趋势,更多研究以高等教育的可持续发展和校园环境的管理与建设为主,而近年来关于绩效评估和海绵校园的研究也在不断增加。

关键词: 生态校园; 可持续; CiteSpace; 可视化分析

中图分类号: TU986

文献标志码: A

文章编号: 1671-2641 (2022) 05-0044-06

收稿日期: 2022-03-23

修回日期: 2022-04-25

Abstract: Taking the documents with the theme of ecological campus research in the Web of Science core collection and CNKI Chinese core database as samples, this paper selected 1953 effective documents from 1996 to 2021. The CiteSpace visual analysis software was used to analyze research status, research context, hot spots and frontier, and sort out the development context and development trend of the research field. It is found that the number of documents issued at home and abroad is on the rise, and more research is mainly focused on the sustainable development of higher education and the management and construction of campus environment. In recent years, the research on performance evaluation and sponge campus is also increasing. Under the background of ecological civilization construction, this paper aims to explore the research progress and main research directions of ecological campus at home and abroad, and provide ideas and references for relevant research and practice in the future.

Key words: Ecological school; Sustainable; CiteSpace; Visualized analysis

近年来,随着社会经济的快速发展,生态研究受到社会各界人士广泛关注,尤其自2015年中共中央、国务院出台《关于加快推进生态文明建设的意见》后,生态研究成为风景园林行业的重要话题。作为学术研究的重要一环,生态校园研究有助于推动和影响社会生态实践,结合生态教育的发展,提高全民生态思想。欧美国家从20世纪50—60年代开始进行生态规划方面的探索,较早在学校建设中引入生态理念,受生态理念影响,国内近年来亦在大力推进生态校园建设^[1]。纵观国内外研究成果,有部分学者从不同的视角对生态校园研究进行回顾,但该领域现有研究成果并未

总结出清晰的研究脉络,缺乏对现有文献的系统性梳理,较少探讨生态校园未来研究方向与发展趋势。因此,本文利用CiteSpace软件对生态校园研究领域进行知识图谱分析,探析相关研究热点及演化,归纳总结当今生态校园研究的现状,为未来开展相关研究和生态校园实践提供思路和参考。

1 数据来源与研究方法

本文分别对CNKI中文核心数据库和Web of Science (WOS)数据库核心合集中1996—2021年发表的生态校园相关研究文献进行

概括性的计量和统计。通过查找和阅读相关文献,确定检索词为“ecological campus”“green campus”和“sustainable campus”,最终得到Web of Science数据库核心合集有效文献1 342篇;在CNKI中文核心数据库中,以“可持续”“海绵城市”“生态校园”和“生态教育”等为检索词,最终得到有效文献611篇。

研究主要运用CiteSpace计量工具进行可视化分析。CiteSpace是一款科学文献数据挖掘和可视化分析的应用程序^[2]。在CiteSpace软件和文献计量分析平台上,主要利用作者合作网络分析、研究机构聚类分析、关键词共现分析、关键词突现分析等功能

^{*}基金项目:广州市哲学社会科学“十四五”规划2020年度共建课题(2021GZGJ89),粤港澳大湾区文化圈建设视野下广州乞巧民俗文化活态传承模式研究;华南农业大学教育教学研究和改革重点项目(JG21042),乡村振兴背景下农林院校城乡规划专业内涵建设研究;华南农业大学2021年百个专任教师党支部思政精品课建设(4400/K21056),城乡规划概论

对生态校园研究的发展脉络、热点和前沿问题进行探讨。

2 生态校园研究现状分析

2.1 发文量分析

对文献进行统计分析,从图1中WOS曲线趋势可以看出:国外整体的发文量自2001年起基本保持上升趋势。2014年以前趋势呈现升降交替,发文量不高。2013年Lozano R等人发表了《Declarations for sustainability in higher education: becoming better leaders, through addressing the university system》后,发文量虽在2014年和2016年稍有下降,但整体呈现出急剧上升的趋势,并在2021年达到峰值290篇。

观察图1中CNKI曲线的变化趋势可发现,国内的相关文献最早发表于1996年,2003年以前相关研究较少,2003年臧良飞等人发表了《生态校园探析》后,年发文量开始呈现小幅上升而后保持平稳的状态。2016年后,受“海绵城市”理论研究与海绵城市建设的推动,相关研究的发文量有明显上升。总体而言,国外发文量远高于国内,且发文趋势较国内增长迅速。

2.2 发文作者及合作网络分析

利用CiteSpace软件得到作者共现网络关系图,发文作者以圆形节点

出现,圆形直径代表了作者的共现频次,作者之间的合作关系通过节点间的连线来展现。图2中的发文作者合作网络图谱显示:国外的研究团队以Leal Filho Walter的团队为中心,主要研究方向是气候变化与可持续发展。其次是Lozano R的团队,其主要关注是企业可持续发展、可持续发展教育、评估和报告、协作和组织变革管理。从合作关系看,各研究团队虽然彼此间互有合作,但各自的发文量较少,研究深度不足,合作强度不大。国内的研究团队主要呈现出“部分集中、整体分散”的状态,其中发文量最多的是以湖南农业大学陈岳堂教授为首的团队,主要研究方向是生态学应用和高等教育管理。其他研究团队以高校为主,但彼此之间处于独立研究的阶段,发文量不多,区域间

缺少大范围的合作联系,导致合作关系较弱,部分研究工作重复。

3 生态校园研究脉络分析

3.1 WOS中关键文献

CiteSpace的文献共被引分析目前只支持绘制WOS数据库导出的每篇文献之间的共被引关系,可形成WOS文献共被引时区图(图3)。图中每个节点代表一篇文献,色彩越深表明文献发文时间越早,节点越大代表文献被引频次越高,两篇文献的共被引次数越多,两者之间的紧密程度越高。基于分析图内容,对文献共被引频次运用统计分析,得到重要文献的相关信息。

由WOS文献共被引时区图可知:Lozano R等人在2015年

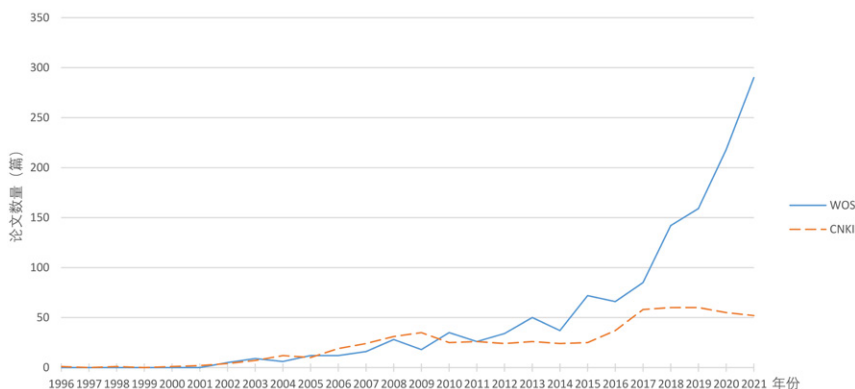
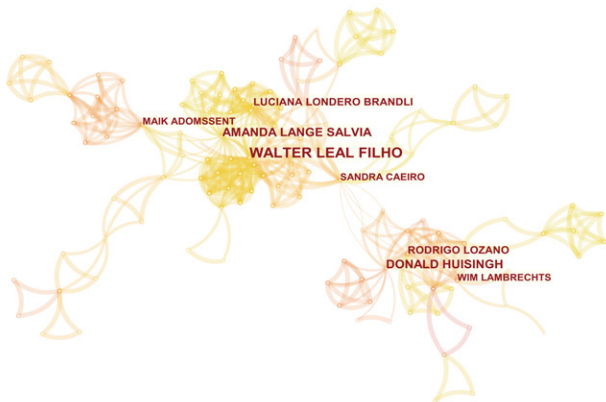


图1 1996—2021年WOS、CNKI论文发表数量及趋势

WOS



CNKI



图2 发文作者共现网络关系图

发表的《A review of commitment and implementation of sustainable development in higher education: results from a worldwide survey》被引55次，为最高被引文献。第二高被引文献是Lozano R等人在2013年发表的《Declarations for sustainability in higher education: becoming better

leaders, through addressing the university system》。通过聚类分析围绕着这两篇文献开展研究的其他文献可知，高等教育的可持续发展是国外学者较为关注的研究方向。

对WOS中的高被引文献进行统计（表1）可知：共被引时区图中的高共被引文献同时也有较高的被引频

次，上述2篇文献在高被引频次的排序分别为第一和第四。WOS中最高共被引频次的5篇论文中，有4篇作者皆为Lozano R。上述文献均关注高校可持续发展研究，文献间存在互引关系，并且从2006年以来一直处于被引状态，这充分显示了Lozano R在可持续校园研究领域具有杰出贡献和深远影响。

3.2 CNKI中关键文献

高被引文献是具备较高学术价值和参考意义的关键文献，通过统计CNKI中的高被引文献，得到表2中被引频次TOP5的文献情况。通过对这5篇文献研究可知：文献五与文献一、文献二与文献四分别存在引用关系；文献一、文献三和文献四发表时间均在2004年以前，是较早从不同角度尝试探讨和定义生态校园的文献。

对关键文献内容进一步分析发现，国外研究者研究主要针对高等教育的可持续发展，重点关注倡议和促使高等教育可持续发展的制度化和系统化，

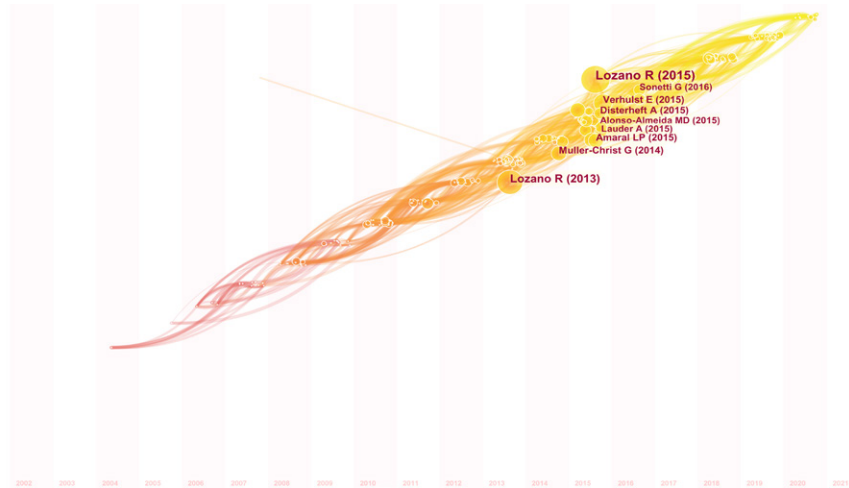


图3 WOS中文献共被引时区图

表1 WOS中被引频次TOP5的文献

序号	题目	作者	发表年份	被引频次	主要观点
1	Declarations for sustainability in higher education:becoming better leaders, through addressing the university system	Lozano R ; Lukman R ; Lozano FJ ; Huisingh D; Lambrechts w	2013	372	作者认为大学要成为可持续发展的领导者和驱使者，只有精通可持续发展的专业人士才能更好地教育学生并让大学进入“可持续的社会模式”。因此，大学领导和教师必须以行动确保可持续发展是贯穿整个大学系统的重要理念。
2	An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices	Alshuwaikhat HM ; Abubakar I	2008	333	作者认为缺少一种能够减少校园活动的负面影响并使校园可持续发展的系统和方法，因此提出一个校园可持续发展的框架，主要通过整合三种策略来实施:构建大学环境管理体系;公众参与和社会责任;促进可持续的教学和研究。
3	Incorporation and institutionalization of SD intouniversities: breaking through barriers to change	Lozano R	2006	325	作者发现许多大学没有意识到可持续发展的重要性，或者将可持续发展与可持续性环境的概念相混淆，因此提出应该着重于将可持续发展纳入大学并使其制度化，并提出了几种克服来自内部和外部阻力的方法和策略。
4	A review of commitment and implementation of sustainable development in higher education: results from a worldwide survey	Lozano R ; Ceulemans K ;Alonso-Almeida M ; Huisingh D; Lozano FJ ; Waas T ; Lambrechts W ; Lukman R ; Huge J	2015	244	作者基于60篇关于可持续发展的宣言、宪章和其他旨在使机构接受可持续发展教育的倡议，回顾了过去二十年可持续发展的展在高等教育中是如何实施的。
5	Advancing Higher Education for SustainableDevelopment: international insights and critical reflections	Lozano R ; Lozano FJ ; Mulder K ; Huisingh D ; Waas T	2013	136	作者重点介绍了大学可持续发展的研究结果，以此探讨两个问题:1. 究竟是大学在引领可持续理念的发展，还是在社会的刺激下，可持续发展的模式从社会传递到大学?2. 大学领导和教师如何确保可持续发展成为大学文化的组成部分？

注：内容主要参考自文献[3~7]

表2 CNKI中被引频次TOP5的文献

序号	题目	作者	发表年份	被引频次	主要观点
1	生态校园探析	臧树良、陶飞	2004	112	作者主要提出了生态校园的概念并对其内涵进行了定义, 给出了生态校园规划设计的原则及生态校园的主要功能设计, 包括以人为本原则, 功能至上原则, 环境友好原则和综合效益原则。
2	基于共生思想的可持续校园规划策略研究	海佳	2011	105	作者将共生的基本思想与理念引入到大学校园规划研究领域, 并尝试从共生的视角对可持续校园基本内涵做出创新性作者主要提出了生态校园的概念并对其内涵进行了定义, 给出了生态校园规划设计的原则及生态校园的主要功能设计, 包括以人为本原则, 功能至上原则, 环境友好原则和综合效益原则。作者将共生的基本思想与理念引入到大学校园规划研究领域, 并尝试从共生的视角对可持续校园基本内涵做出创新性解读, 重点针对三个层面提出共生策略研究。
3	弘扬地域文化创造生态校园	何镜堂、邓剑虹、涂慧君	2002	89	作者以两个设计竞赛为例, 尝试将生态, 地域与文化的观念融入高校校园规划设计中, 以适应社会发展, 教育理念转变带来的对校园建设的要求, 是早期生态校园理论尚未成熟时一次对校园生态实践的尝试。
4	生态校园——英国诺丁汉大学朱比利分校	窦强	2004	75	作者通过收集和整理英国诺丁汉大学朱比利分校的相关资料, 将项目设计中采用的一些策略进行归纳总结, 并阐述这些设计手段是如何与最终的建筑形态有机地结合到一起的, 增进对可持续性生态设计的认识。
5	生态校园建设的现状与发展趋势	杜惟玮、张宏伟、钟定胜	2005	64	作者总结了生态校园的概念和内涵, 概括了生态校园建设的各项具体内容。并在此基础上归纳分析各学校的建设侧重点, 将现有生态校园划分为景观园林设计型、环境友好技术型、生态化管理型三类。

注: 内容主要参考自文献[1, 8~11]

研究范围不局限于校园环境, 甚至囊括整个校园系统及其与社会的相互影响。国内的前期研究侧重探索生态校园建设的方向和道路, 包括后期出现的海绵校园研究, 其研究重点都是关注校园环境建设。近几年来, 随着我国生态文明理论的深入践行, 生态教育受到更多国内学者的关注。总体来说, 国外学者侧重关注高等教育可持续发展的整体性和系统化, 从可持续发展理念出发, 对学校管理、生态教育、环境建设等各方面进行全方位的可持续校园研究; 国内学者则重点研究校园环境的管理与建设。

4 研究热点与前沿分析

4.1 研究热点

关键词浓缩与提炼了文献核心思想及内容, 高频关键词可反映出研究领域中的热点内容。在CiteSpace中以“主题词”为网络节点类型对文献题录进行共现分析, 获到关键词共现网络分析图。对WOS和CNKI的文献题录进行分析可得关键词共现网络分析图(图4)。

图4显示: WOS的最大关键词节点是“higher education”。该领域重要

的关键词还包括: 大学(university)、可持续(sustainability)、校园(campus)、绩效(performance)、可持续发展(sustainable development)、管理(management)、系统(system)、影响(impact)等。除去“大学”“校园”等基础性关键词后, 可以得知: 国外研究主要集中于高等教育的可持续发展中的可持续性及其绩效方面。

在可持续性研究的高被引文献中, Disterheft A调查了欧洲各大学的环境管理系统发展和实施的过程, 并讨论校园环境管理系统在哪些方面可以解决校园可持续性问题^[12]。Hoover E则关注到“人”的因素在可持续化变革中的重要作用, 剖析一些隐藏的且反复出现阻碍可持续性的矛盾, 对此提出反思并完善高等教育制度^[13]。在绩效研究的高被引文献中, Berardi U和Cuce E通过实验研究, 证明绿色建筑具有降低内部温度、减少能源消耗和促进城市适应气候变暖等效能^[14~15]。而Sonetti G的关注点则是绿色校园的绩效评估, 文献中反思了现行的校园可持续发展评估, 进而提出一种新的可持续发展评估方法^[16]。

而在CNKI中的最大关键词节点是“生态校园”。该领域的重要

关键词还包括“海绵城市”“海绵校园”“低影响开发”“生态文明教育”“可持续”“校园规划”“雨洪管理”等。这几个节点之间的联系较为紧密, 整体上围绕着“生态校园”的概念展开, 大部分文献都是研究校园规划设计。通过进一步分析高频关键词所对应的文献, 可以大致分为3个类型研究: 可持续发展思想指导下的生态实践研究、“海绵城市”理论指导下的生态实践研究, 以及生态文明观指导下的生态实践研究。由此可以看出, 国内外研究主题的侧重点各不相同: 国外注重研究高等教育系统的可持续发展, 国内鲜有关整体性方面的研究, 集中关注校园环境的规划设计研究。

4.2 研究前沿

在关键词与主题词共现分析的基础上, 将视图选择为时区(Time zone)和突现词(burst term)检测, 得到研究发展时区图和突现词图谱。时区图侧重于从时间跨度上来展示研究的演化历程, 反映了在一段时间内该领域研究热点的变化态势。突现词则是在某个时段内出现频次突增的关键词, 其反映了未来研究的发展趋势。

根据WOS关键词时区图(图

WOS



CNKI



图4 关键词共现网络分析图

5)可知:在2011年前,出现频次较多的是“higher education”“community”“university”“sustainability”“sustainable development”等关键词,重点讨论的内容是如何推动高等教育可持续发展。2011年后出现频次更多的是“performance”“impact”“behavior”“higher education institution”“quality”等词,研究侧重点转向关注在高等教育可持续发展中具体的实践内容及绩效反馈。通过图5分析得出的研究热点也与表2中高被引文献的研究内容基本吻合。

2002—2021年,共检测到生态校园研究领域的10个突现词(图6)。每个突现词的突现周期一般维持在2~3年,然而在10个突现词中,“环境管理”(environmental management)一词维持达14年,这说明在生态校园研究领域中,“环境管理”的研究内容受到长久关注。而在2015年开始突现的关键词有“performance”“temperature”“tree”“building”“health”“environmental education”“green infrastructure”和“mental health”,这充分说明了国外学者除了关注生态校园研究领域中的环境管理,也开始关注可持续发展下的绩效评估和满意度等反馈,并认识到环境教育和心理健康等的重要性。同时,评估研究完善了生态校园研究领域,将为生态校园实践,包括环境建设管理等方面提供具体的实践标准。

根据CNKI关键词时区图(图7)可知:在2013年以前,出现频次较高的关键词以“生态校园”“景观设计”“校园规划”“可持续发展”等关键词为主,主要关注构建生态校园,及可持续发展思想结合在校园景观规划设计。2013年以后出现“生态文明教育”“海绵城市”“低影响开发”“雨水”“绿色校园”“校园景观”等高频关键词,说明部分学者转向关注生态教育,及运用“海绵城市”理论指导生态校园研究。

对CNKI中2000—2021年的文献关键词进行突现检测分析,得到10个突现词(图8),从突现时间上可划分为2个时期,在2013年以前主要突现的是“规划”“可持

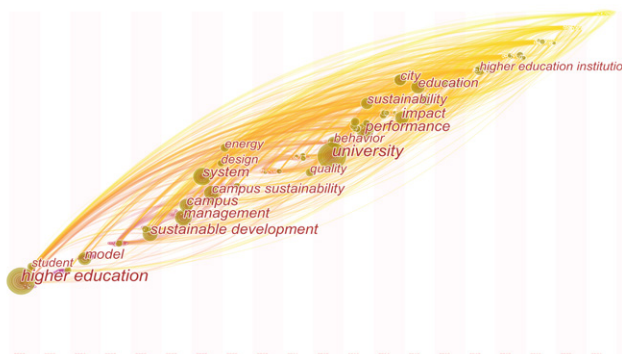


图5 WOS中的关键词时区分析图

Top 10 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2002 - 2021
environmental management	2002	3.1	2002	2016	
performance	2002	3.49	2015	2017	
temperature	2002	4.23	2016	2017	
tree	2002	3.08	2016	2018	
building	2002	3.66	2017	2017	
health	2002	3.25	2017	2017	
environmental education	2002	3.3	2018	2019	
green infrastructure	2002	3.3	2018	2019	
school	2002	3.27	2018	2018	
mental health	2002	3.07	2020	2021	

图6 WOS中关键词突现检测

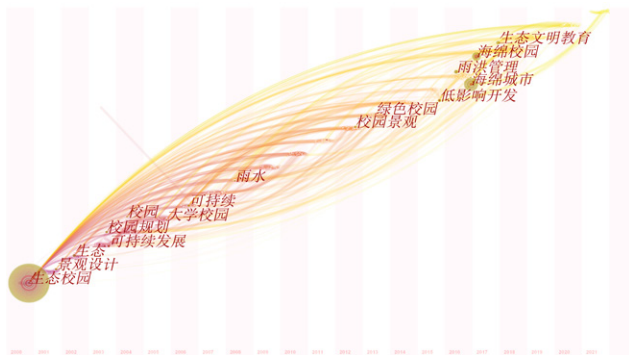


图7 CNKI中的关键词时区分析图

Top 10 Keywords with the Strongest Citation Bursts

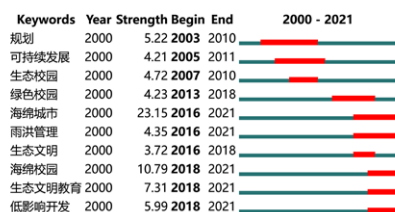


图8 CNKI中关键词突现检测

续发展”“生态校园”，其中“规划”维持了7年，突现值为5.23，说明“规划”是备受关注的研究内容。2013年，习近平总书记在中央城镇化工作会议中首次提出建设自然积存、自然渗透、自然净化的海绵城市。因此，自2013年以后，开始突现“绿色校园”“海绵城市”“雨洪管理”“生态文明”等词，尤其是“海绵城市”的突现值高达23.15，远超其他关键词，“雨洪管理”“海绵校园”和“低影响开发”等突现词也是由“海绵城市”延伸而来，说明在这一期间，生态校园研究领域深受“海绵城市”理论的影响。“生态文明”等突现词也说明了生态校园研究领域紧跟国家政策导向前进。

5 结论

研究发现，国内外发文量总体处于增长趋势，但国外发文量始终高于国内，且增长速度远快于国内。作者合作分布上，国外主要以Leal Filho Walter的团队为中心，国内作者的合作关系则呈现出“小团体为主、整体分散”的特征，各研究团队发文量普遍不多。通过深度剖析WOS和CNKI的关键文献，发现国外可持续发展研究核心人物以Lozano R为主。国内生态校园研究最早由臧树良等人确立定义和内容，后人在此基础上继续深入研究。

基于关键词共现分析与突现词检测，文章识别了国内外生态校园研究领域与研究热点与前沿方向，得出国内外研究热点与研究方向之间存在的差别。通过分析可知国外的研究热点和前沿趋势更趋向于精细化和系统化，未来研究可以借鉴国外研究经验，多角度出发研究生态校园，使生态校园研究既要趋于制度化和整体化，更要体现深度化和多元化。

通过以上分析研究，发现目前学界对生态校园的研究存在一些不足，并相应提出展望：1）国内目前虽研究总体呈现增长趋势，但研究团队间合作较少，发文量不多，研究深度不足，文献增长速度有下降的趋势；2）国内研究内容以规划设计方向为主，研究主题相对单一。这方面应向国外学习借鉴，拓展校园管理、生态教育、绩效评估等方面相关的生态校园研究内容，形成具有中国特色的生态校园研究体系；3）国内相关前沿理论研究较少，理论基础的构建有待完善。可充分借鉴学习研

究国外前沿研究的优势，创新发展研究方法和理论研究，提高跨学科合作，加强国际间的学术合作与交流。

注：文中图片均由作者自绘。

参考文献

- [1] 杜惟玮, 张宏伟, 钟定胜. 生态校园建设的现状与发展趋势[J]. 四川环境, 2005 (3): 30-34.
- [2] CHEN C, HU Z, LIU S, et al. Emerging trends in regenerative medicine: a scientometric analysis in CiteSpace[J]. EXPERT OPINION ON BIOLOGICAL THERAPY, 2012, 12 (5): 593-608.
- [3] LOZANO R, LUKMAN R, LOZANO F J, et al. Declarations for sustainability in higher education: becoming better leaders, through addressing the university system[J]. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 2013, 48: 10-19.
- [4] ALSHUWAIKHAT H M, ABUBAKAR I. An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices[J]. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 2008, 16 (16): 1777-1785.
- [5] LOZANO R. Incorporation and institutionalization of SD into universities: breaking through barriers to change[J]. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 2006, 14 (9-11SI): 787-796.
- [6] LOZANO R, CEULEMANS K, ALONSO-ALMEIDA M, et al. A review of commitment and implementation of sustainable development in higher education: results from a worldwide survey[J]. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 2015, 108 (A): 1-18.
- [7] LOZANO R, LOZANO F J, MULDER K, et al. Advancing Higher Education for Sustainable Development: international insights and critical reflections[J]. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 2013, 48: 3-9.
- [8] 臧树良, 陶飞. 生态校园探析[J]. 辽宁大学学报 (哲学社会科学版), 2004 (4): 21-25.
- [9] 海佳. 基于共生思想的可持续校园规划策略研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2011.
- [10] 何镜堂, 邓剑虹, 涂慧君. 弘扬地域文化 创造生态校园[J]. 城市规划汇刊, 2002 (5): 42-45.
- [11] 襄强. 生态校园——英国诺丁汉大学朱比丽分校[J]. 世界建筑, 2004 (8): 64-69.
- [12] DISTERHEFT A, FERREIR DA SILVA CAERIRO S S, RAMOS M R, et al. Environmental Management Systems (EMS) implementation processes and practices in European higher education institutions—Top-down versus participatory approaches[J]. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 2012, 31: 80-90.
- [13] HOOVER E, HARDER M K. What lies beneath the surface? The hidden complexities of organizational change for sustainability in higher education[J]. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 2015, 106: 175-188.
- [14] BERARDI U. The outdoor microclimate benefits and energy saving resulting from green roofs retrofits[J]. ENERGY AND BUILDINGS, 2016, 121: 217-229.
- [15] CUCE, E. Thermal regulation impact of green walls: An experimental and numerical investigation[J]. APPLIED ENERGY, 2017, 194: 247-254.
- [16] SONETTI G, LOMBARDI P, CHELLERI L. True Green and Sustainable University Campuses? Toward a Clusters Approach[J]. SUSTAINABILITY, 2016, 8 (831): 83.

作者简介:

胡子灵/1997年生/男/广东惠州人/硕士研究生/华南农业大学林学与风景园林学院 (广州 510642) /研究方向为风景园林规划与设计

资惠宇/1980年生/男/湖南耒阳人/硕士/广州市水务局/研究方向为水生态建设、海绵城市建设

(*通信作者) 余美萱/1979年生/女/广东潮州人/硕士/华南农业大学林学与风景园林学院 (广州 510642) /副教授/研究方向为城乡规划与设计/E-mail: xuanxuanse@126.com