

ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

生态学报

Acta Ecologica Sinica



第33卷 第9期 Vol.33 No.9 **2013**

中国生态学学会
中国科学院生态环境研究中心
科学出版社

主办
出版



中国科学院科学出版基金资助出版

生态学报

(SHENGTAI XUEBAO)

第 33 卷 第 9 期 2013 年 5 月 (半月刊)

目次

前沿理论与学科综述

- 可持续发展研究的学科动向 茶 娜, 邬建国, 于润冰 (2637)
- 代谢异速生长理论及其在微生物生态学领域的应用 贺纪正, 曹 鹏, 郑袁明 (2645)
- 植物内生菌促进宿主氮吸收与代谢研究进展 杨 波, 陈 晏, 李 霞, 等 (2656)
- 中国园林生态学发展综述 于艺婧, 马锦义, 袁韵珏 (2665)

个体与基础生态

- 基于最小限制水分范围评价不同耕作方式对土壤有机碳的影响 陈学文, 王 农, 时秀焕, 等 (2676)
- 草原土壤有机碳含量的控制因素 陶 贞, 次旦朗杰, 张胜华, 等 (2684)
- 外源钙离子与南方菟丝子寄生对喜旱莲子草茎形态结构的影响 车秀霞, 陈惠萍, 严巧娣, 等 (2695)
- 毛竹出笋后快速生长期茎秆色素含量与反射光谱的相关性 刘 琳, 王玉魁, 王星星, 等 (2703)
- 巴郎山异型柳叶片功能性状及性状间关系对海拔的响应 冯秋红, 程瑞梅, 史作民, 等 (2712)
- 外源磷或有机质对板蓝根吸收转运砷的影响 高宁大, 耿丽平, 赵全利, 等 (2719)
- 不同猎物饲喂对南方小花蝽捕食量和喜好性的影响 张昌容, 郅军锐, 莫利锋 (2728)
- 捕食风险对东方田鼠功能反应格局的作用 陶双伦, 杨锡福, 姚小燕, 等 (2734)
- 基于线粒体细胞色素 c 氧化酶亚基 I 基因序列的帘蛤科贝类分子系统发育研究
..... 程汉良, 彭永兴, 董志国, 等 (2744)
- 不同实验生态环境对海刺猬遮蔽行为的影响 常亚青, 李云霞, 罗世滨, 等 (2754)

种群、群落和生态系统

- 基于 RS 与 GIS 的赣江上游流域生态系统服务价值变化 陈美球, 赵宝华, 罗志军, 等 (2761)
- 长江口及邻近海域富营养化指标响应变量参照状态的确定 郑丙辉, 朱延忠, 刘录三, 等 (2768)
- 长江口及邻近海域富营养化指标原因变量参照状态的确定 郑丙辉, 周 娟, 刘录三, 等 (2780)
- 鸭绿江口及邻近海域生物群落的胁迫响应 宋 伦, 王年斌, 杨国军, 等 (2790)
- 杭州西溪湿地大型底栖动物群落特征及与环境因子的关系 陆 强, 陈慧丽, 邵晓阳, 等 (2803)
- 生物土壤结皮对荒漠土壤线虫群落的影响 刘艳梅, 李新荣, 赵 昕, 等 (2816)
- 大棚模拟条件下角倍蚜春季迁飞数量动态及其与气象因子的关系 李 杨, 杨子祥, 陈晓鸣, 等 (2825)
- 宁南山区植被恢复对土壤团聚体水稳定及有机碳粒径分布的影响 程 曼, 朱秋莲, 刘 雷, 等 (2835)
- 1958—2008 年太白山太白红杉林碳循环模拟 李 亮, 何晓军, 胡理乐, 等 (2845)
- 不同干扰对黄土区典型草原物种多样性和生物量的影响 陈芙蓉, 程积民, 刘 伟, 等 (2856)
- 乌拉山自然保护区白桦种群的年龄结构和点格局分析 胡尔查, 王晓江, 张文军, 等 (2867)
- 西南干旱对哀牢山常绿阔叶林凋落物及叶面积指数的影响 杞金华, 章永江, 张一平, 等 (2877)
- 阿尔泰山小东沟林区乔木物种丰富度空间分布规律 井学辉, 曹 磊, 臧润国 (2886)

景观、区域和全球生态

太湖流域生态风险评价 许妍,高俊峰,郭建科 (2896)

基于 GIS 的关中-天水经济区土地生态系统固碳释氧价值评价 周自翔,李晶,冯雪铭 (2907)

资源与产业生态

淹水条件下控释氮肥对污染红壤中重金属有效性的影响..... 梁佩筠,许超,吴启堂,等 (2919)

研究简报

高温强光对小麦叶绿体 Deg1 蛋白酶和 D1 蛋白的影响及水杨酸的调节作用 郑静静,赵会杰,胡巍巍,等 (2930)

不同 CO₂ 浓度变化下干旱对冬小麦叶面积指数的影响差异 李小涵,武建军,吕爱锋,等 (2936)

期刊基本参数:CN 11-2031/Q * 1981 * m * 16 * 308 * zh * P * ¥90.00 * 1510 * 32 * 2013-05



封面图说: 肥美的当雄草原——高寒草甸是在寒冷的环境条件下,发育在高原和高山的一种草地类型。其植被组成主要是多年生草本植物,冬季往往有冰雪覆盖,土壤主要为高山草甸土。当雄草原位于藏北高原,藏南与藏北的交界地带,海拔高度为 5200—4300m,受海洋性气候影响,呈现高原亚干旱气候,年平均降水量 293—430mm。主要有小嵩草草甸、藏北嵩草草甸和沼泽草甸等,覆盖度为 60%—90%,其中小嵩草草甸分布面积最大,连片分布于广阔的高原面上。高寒草甸草层低,草质良好,是畜牧业优良的夏季牧场。

彩图及图说提供: 陈建伟教授 北京林业大学 E-mail: cites.chenjw@163.com

DOI: 10.5846/stxb201201170104

于艺婧, 马锦义, 袁韵珏. 中国园林生态学发展综述. 生态学报, 2013, 33(9): 2665-2675.

Yu Y J, Ma J Y, Yuan Y J. Review on the development of landscape architecture ecology in China. Acta Ecologica Sinica, 2013, 33(9): 2665-2675.

中国园林生态学发展综述

于艺婧, 马锦义*, 袁韵珏

(南京农业大学 园林景观研究所, 南京 210095)

摘要: 运用文献计量等方法对已有科研成果进行统计分析, 结果表明: 中国近 50 年园林生态学科领域科研发展经过了起步探索 (1962—1981)、缓慢发展 (1982—2001)、快速发展 (2002—2011) 3 个时期, 园林生态学作为生态学一个新的分支学科, 于 20 世纪 90 年代末初见端倪, 作为一门新兴独立的应用生态学分支学科于 21 世纪初已基本形成。中国园林生态学领域的研究包括园林生态系统中生物与环境相互作用关系问题、人与环境相互作用关系问题以及园林生态系统与其他生态系统之间相互作用关系问题。当代园林生态研究主要有生态效益研究、生物与环境研究、人的需求与行为研究、生态规划与生态管理研究 4 个方面, 目前园林生态学研究主要侧重生物与环境研究和生态效益研究, 两方面的研究成果占总体研究成果的 76.3%。不同研究方面也有各自的侧重点, 如生物与环境研究侧重对植物的研究, 生态效益研究侧重净化环境、水土保持和防灾减灾, 生态规划与生态管理研究则侧重生态规划与设计。对四个研究方面的论文主题词检索和高频主题关键词的分布进行统计, 结果显示, 研究的热点有多样性、群落、水土保持、防灾减灾、净化环境、生态规划与设计等。对 CNKI 中 4 个研究方面成果中获基金资助项目论文进行统计 (不排重), 总体成果中基金项目论文所占比重为 10.8%, 国家和地方基金是园林生态学科基金资助的主要来源, 基金论文比例之和达到 85.4%, 且国家和地方基金资助论文较多的是“生态与环境研究”和“生态效益研究”, 合计占基金论文 79.1%。SCI-E 中收录的文献基金论文率为 47.1%, 是 CNKI 数据库收录的文献基金论文率的 4.3 倍, 且国际基金是基金论文的主要资助来源之一, 说明中国园林生态学领域部分科研成果得到国际学界关注。基于 CNKI 相关主题词统计, “园林生态学”的研究成果只有“景观生态学”的 1%、“城市生态学”的 8.3%。“园林生态学”学科系统理论研究在相关生态学科研究中所占比重很低, 其理论和方法研究还较薄弱。今后在进一步完善学科理论体系、持续开展生态效益和园林植物研究的同时, 为更好地研究和解决人-自然复合生态系统问题, 提供更多的科学理论支撑, 还需拓展交叉生态心理学或环境心理学等其他相关理论, 更多地关注人与环境互相作用关系以及生态规划与生态管理等方面的研究, 既使环境更好地满足人的行为需求, 也使人认识到改变一些行为能更好地保护环境。

关键词: 园林生态; 科研成果; 状况分析; 学科发展

Review on the development of landscape architecture ecology in China

YU Yijing, MA Jinyi*, YUAN Yunjue

Institute of Landscape Architecture, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China

Abstract: The bibliometric data of scientific research on landscape architecture ecology was statistically analyzed. The results show that the recent 50 years' scientific research in China has experienced three periods: exploration (1962—1981), slow development (1982—2001) and rapid expansion (2002—2011). Landscape architecture ecology in China was a new branch field of ecology at the end of 1990s, and it was basically formed as a new and independent branch field of the applied ecology at the beginning of the 21st century. The research issues of landscape architecture ecology field in China include interactive relations between biology and environment, human and environment in landscape architecture ecological system, and interactive relation between landscape architecture ecological system and other ecological system. Present research of landscape architecture ecology includes four research sub-areas, namely eco-efficiency, biology and

收稿日期: 2012-01-17; 修订日期: 2012-10-23

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: majinyi2008@njau.edu.cn

environment, human need and behavior, and ecological planning and management. Currently, the research mainly focuses on the first two areas: eco-efficiency and biology and environment, and 76.3 percent research achievements are from these two areas. Different research area has its own emphasis. For example, biology and environment research particularly emphasizes on plants; eco-efficiency research stresses on environmental decontamination, soil and water conservation and disaster prevention and reduction; and ecological planning and management research pays particular attention on ecological planning and designing. The data of distribution of the four research sub-areas' theses subjects and high frequency subject keywords was statistically analyzed, and results show that the hot topics in landscape architecture ecology are diversity, community, soil and water conservation, emergency and disaster-prevention, environmental decontamination, ecological planning and designing etc.. Statistically analysis on the published papers generated by the funded projects in all four research sub-areas is 10.8%, mostly (85.4%) by national and local government fund. Interestingly, these two funding sources particular emphasizes on biology and environment and eco-efficiency research, accounting for 79.1%. Among published papers in SCI-E journals, 47.1% were fund papers, which is 4.3 times of those published in CNKI journals. The papers published in SCI-E journals have mostly been supported by international funds, suggesting that these projects on China's landscape architecture ecology have been concerned by the international academic circles. Based on the statistically analysis of related subjects in CNKI, the research papers on "landscape architecture ecology" just equal 1% of that on "landscape ecology", 8.3% of that on "urban ecology", suggesting that the disciplinary system theory research of landscape architecture ecology is not as important as other related ecology research. The theories and research methodologies of landscape architecture ecology are still weak. In the future, the emphasis should be placed on discipline's theory, research more on eco-efficiency and sustainability of the landscape architecture plants. At the same time, in order to better solve problems of human and natural compound ecosystems, and provide more scientific theory support, research should be expanded to related theories such as cross ecological psychology, environmental psychology and so on, and more attention should be paid on the interaction between human and environment and ecological planning and ecological management, which could let environment be better to satisfy human behavior need, and let human know that we can well protect environment by changing some behavior.

Key Words: landscape architecture ecology; scientific achievements; condition analysis; discipline development

进入 21 世纪以来,中国人居环境和风景园林事业发展迅速,生态园林城市建设蓬勃发展,园林生态科学研究也越来越受到重视。2011 年风景园林学科正式成为国家一级学科,并与建筑学、城市规划共同构成“三位一体”的人居环境科学主导专业体系^[1]。这表明中国风景园林教育事业的发展进入新的阶段,学科研究也从传统的园林历史与理论、园林规划设计、园林植物应用等,向园林景观生态、园林与景观遗产保护等领域和方向拓展。其中园林景观生态科学研究,已成为探索和谐人居环境可持续发展的的重要途径之一。从 20 世纪 50 年代初建园林学专业,到如今一级学科设立,整体总结分析园林生态学科研究领域发展状况的研究尚未见报道。文献计量可以为科学研究提供较为宏观且客观的分析视角,本文尝试借此方法开展这一工作,以供相关部门和同仁参考。

1 资料数据源与研究方法

1.1 资料数据源选择

本研究选择的文献资料包括综合性专著和期刊论文。专著以中文版图书藏书最丰富的中国国家图书馆作为数据源。期刊论文以 CNKI 数据库中的中国学术期刊网络出版总库(CAJD)、中国博士学位论文全文数据库、中国优秀硕士学位论文全文数据库和科学引文索引(SCI-E)收录的相关期刊论文为研究数据来源。所选 SCI-E 论文为发表于 1985 年 1 月至 2011 年 12 月,其他 3 个资料数据源为 1962 年 8 月至 2011 年 8 月收录的论文。

1.2 研究方法

本文总体采取定性分析与定量研究相结合的方法。定性分析侧重学科综合理论文献资料的归纳总结,定量研究侧重学科不同方向研究成果与状况的统计分析。定量研究运用的具体方法是文献计量学方法(词频分析)、数理统计分析方法以及计算机信息处理。对研究成果论文以学科类别、发表年度、主题词(关键词)、研究层次、获得资助等信息输入 EXCEL 进行初步分析,之后再将部分信息录入 SPSS17.0 数据分析系统进一步分析。通过分析数据信息的统计学特点,揭示中国园林生态学科发展历程及对不同研究方面的关注程度。

2 结果与分析

2.1 中国园林生态学作为独立学科形成时间与内涵解析

在 CNKI 数据库中,以“园林生态学”为主题词进行检索,得到的期刊论文有 54 篇,相关学术著作有 12 部。资料显示,中国园林生态学科理论起始于 20 世纪 80 年代“生态园林”的提出^[2],但这个“生态园林”与欧洲 20 世纪 20 年代出现的“生态园林”(以保护原野上的自然景观为主,考虑在园林中设计与自然完全一样的植物生境和植物群落)^[3]含义不同,指的是根据生态学原理,把自然生态系统改造、转化为人工的并高于自然的新型园林(绿地)生态系统。1993 年李嘉乐建议建立一门“园林生态学”。1994 年中国第一本有关园林生态学的著作——《城市园林生态学》(许绍惠等)出版;1997 年李嘉乐发表《园林生态学拟议》,提出了园林生态学的基本概念和学科内容框架构想。可以认为,中国园林生态学作为生态学一个新的分支学科,在 20 世纪 90 年代末才初见端倪。

进入 21 世纪后,中国园林生态学领域研究更加活跃,研究论文成果数量逐年迅猛增加(图 1,图 2),专家学者对园林生态学科的研究更为关注,相关学术专著相继问世^[4-11],这也进一步推动了园林生态学科专业研究和教学活动的开展^[12-13]。可见,中国园林生态学科作为一门新兴的独立学科近年内基本形成,并初步构建了学科理论的基本框架体系。

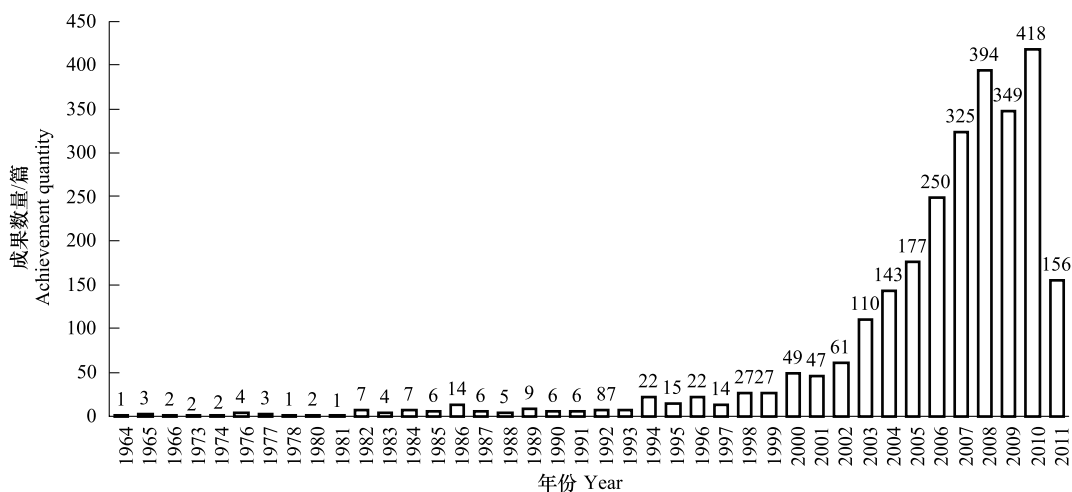


图 1 园林生态学研究成果数量年代分布图(1962-08—2011-08)

Fig.1 Annual distribution of Landscape Architecture Ecology research research achievements(1962-08—2011-08)

从专家学者的学术成果内容来看,园林生态学科理论的主要内涵是与园林联系密切的植物生态学、城市生态学和景观生态学等相关理论。但不同学者对园林生态学定义、研究范畴、学科理论基础、系统层次与相互作用、应用实践(包括生态规划、生态设计、园林生态系统构建与管理、园林生态系统评价)等方面,仍存在一些差异。如李嘉乐认为园林生态学以人类生态学为基础,融汇景观学、景观生态学、植物生态学和有关城市生态系统理论,研究在风景园林和城市绿化可能影响的范围内人类生活、资源使用和环境质量三者之间的关系及调节途径^[14]。冷平生认为园林生态学是研究城市居民、生物与环境之间相互关系的科学,并强调主要研究

4 个方面的问题:(1)城市地区特殊的生态环境条件与园林植物的相互作用关系;(2)城市生态系统,特别是城市绿地生态系统在改善城市环境中的作用和机理;(3)与城市植被相关的群落生态学问题;(4)城市景观生态规划以及城市的生态恢复与生态管理等^[5]。

笔者认为园林生态学研究的不只是园林生态系统中生物与环境相互作用关系问题,也包括人与环境相互作用关系问题,还研究园林生态系统与其他生态系统之间相互作用关系问题。园林环境作为一种自然-人工复合生态系统,其范围从城市到乡野,不仅受人类行为的影响,不同环境对人的行为心理也会发生不一样的作用,人与环境的关系远比人们设想的复杂得多,他们之间处于复杂的交互作用当中^[15]。因此可以认为,园林生态学就是运用生态学的原理和系统论方法,研究园林生态系统中人、生物与环境之间相互关系以及园林生态系统与城乡人居大环境系统相互关系的科学。

2.2 中国园林生态学科发展具有明显的阶段性

图 1、图 2 统计结果还显示了中国 50a 园林生态学科领域科研发展的阶段性特征。1962 年至 1981 年的

前两个 10a 中,研究成果文献量很少,部分年份没有成果,年均成果量 1.05 篇,20a 合计文献量仅占文献总量的 0.77%,说明这个时期园林生态学科活动尚处于起步探索阶段;1982 年至 2001 年的中间两个 10a 中,文献量有所增加,年均成果量 15.4 篇,且呈现缓慢的波形增长形势,但年增长量相对较低且不稳定,20 年合计文献量占文献总量的 11.36%,说明这一时期的科学研究处于缓慢发展期;2002 年至 2011 年的 10a 中,科研成果文献量迅猛增长,几乎呈直线上升,年均成果量达到 238.3 篇,10a 合计文献量占文献总量的 87.87%,可见近 10 年是园林生态学领域科学研究最为活跃的时期,科研成果丰硕。中国园林生态学 50a 科研发展呈现出“起步探索期(1962—1981)、缓慢发展期(1982—2001)、快速发展期(2002—2011)”3 个阶段性特征,近期呈快速增长趋势。

分析这一发展阶段性特征产生的原因,主要是前 20a 中国社会经济发展缓慢,风景园林与人居环境建设主要满足基本需求,注重园林实践,对园林生态科学理论的研究关注和投入不足。改革开放以后,中国社会经济步入快速发展轨道,国内外文化与技术交流频繁,特别是景观生态学理论的引入,推动了园林生态学科的发展;近 10 年来,国民经济持续高速增长,城市化进程不断加快,可持续发展与环境生态问题受到全社会的广泛关注,国家及地方相关机构不断加大科研投入力度,以适应社会经济和人居环境发展的需要,也促进了园林生态学科研究的快速发展。

2.3 中国园林生态学研究领域具有侧重点和关注热点

2.3.1 园林生态学研究领域的侧重点

当代园林生态的研究主要体现在几个方面:①城市绿地生态效益的研究;②城市绿地布局和结构研究;③城市绿地或植物群落的恢复建设研究;④生态景观规划设计与城市的生态管理^[6]。绿地生态效益包括绿化植物和绿地系统的净化环境、调节气候、维持生物多样性、水土保持和防灾减灾等。植物的适应性是植物群落恢复建设的基础,植物群落和生态系统的多样性也是维持生物多样性的前提条件,生物多样性不仅是植物,也包括动物和微生物。园林生态学与其他相关学科如景观生态学相比,从研究的侧重点来看,两个学科都强调景观的生态效应,但园林生态学更强调“美”的景观^[4],加之园林环境成为城乡居民越来越重要的户外生活空

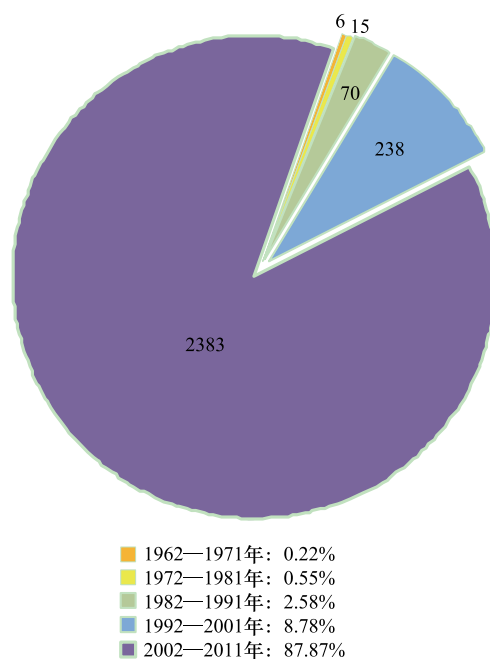


图 2 园林生态学研究成果每十年数量分布图(1962-08—2011-08)

Fig. 2 Quantity distribution in every ten years of Landscape Architecture Ecology achievements(1962-08—2011-08)

间,人的精神和物质需求以及人的行为作用等应受到广泛关注。城市绿地布局 and 结构研究的目的是为了更好的发挥绿地系统的生态效益和社会服务功能,是为了建设健康的人居环境。另外,国外风景园林学科发展重点和研究热点主要体现在生态规划与设计、应对气候变化、生态节能环保工程技术、城市生物多样性和植物应用、棕地改造与利用、生态绿地系统建设等^[16],这些热点也多属于园林生态研究领域。综合以上内容,将园林生态研究大致分为四个方面,即生态效益研究、生物与环境研究、人的需求与行为研究、生态规划与生态管理研究。

表 1 园林生态学研究成果数据统计

Table 1 Data statistics of Landscape Architecture Ecology research achievements

研究领域 Field of research	排重计量 The measure excluding duplicates/piece		主题词(精确) Keyword(accurate)	数量 Quantity/piece	
生态效益研究 Eco-efficiency research	869	净化环境	231	园林、滞尘	97
				园林、吸收有害气体	19
				园林、抑菌	78
				园林、负离子	40
				园林、净化水	2
				园林、净化水源	3
				园林、净化水环境	1
				园林、净化土壤	3
		调节气候	28	园林、调节温度	23
				园林、调节湿度	4
				园林、调节风速	1
		维持生物多样性	12	园林、维持生物多样性	12
				防灾减灾	287
			园林、防风	135	
			园林、防火	100	
			园林、避难	47	
		水土保持	359	园林、水土保持	359
生物与环境研究 Biological and environment research	1318	园林植物	1033	园林植物、适应性	208
				园林植物、群落	470
				园林植物、恢复	129
				园林植物、多样性	523
		动物与微生物	285	园林、鸟类	251
				园林、哺乳动物	13
				园林生态、昆虫	18
				园林生态、微生物	9
人的需求与行为研究 Human's requirement and behavior research	38			园林生态、行为心理	6
				园林生态、公众参与	17
				园林生态、休闲娱乐	11
				园林生态、文化艺术	4
生态规划与生态管理研究 Ecological planning and management research	640			园林、生态规划	210
				园林、生态设计	363
				园林、生态评价	46
				园林生态系统、评价	6
				园林、生态管理	39

按不同研究方面和各相关主题词分项检索统计结果(表 1,图 3)显示,4 个研究方面的成果比重差异说明园林生态研究具有明显的侧重点,整体而言主要侧重“生态效益研究”和“生物与环境研究”(占 76.3%),也就是说近 10 年的研究重点还处于应用基础研究阶段。不同方面也有侧重,如“生物与环境研究”中对植物的研究要远多于对动物和微生物的研究,这主要是因为植物是园林生态系统最重要的组成成分,对其进行大量的研究具有必然性和必要性;生态效益研究方面,明显倾向于净化环境、水土保持和防灾减灾,主要是因为这些效益的高低直接影响到人居环境质量、社会经济发展和居民生活安全,相关研究受到政府和研究机构的重视。

生态规划与生态管理研究方面则侧重生态规划与设计,原因在于生态规划是认识、评价并提供协调人与自然的景观利用选择方案的一种过程^[17],园林生态系统是自然-人工复合生态系统,也是典型的受人类活动影响和管理的生态系统,人是园林生态环境的建设者、使用者和调控者,同时也是组成园林生态系统的成分之一,人的需求与园林生态系统的需求关系必须得以协调,这也符合生态学研究应当从未受到干扰的生态系统转到将由人类影响和管理的生态系统,并将更多的生态学研究集中到生态服务和生态恢复与生态设计中^[18]的发展趋势。

2.3.2 园林生态学领域不同研究方面的关注热点

一个关键词在论文总量中出现频次的高低,表明相关研究成果数量的多少,频次越高,相关研究越多,研究层次越广越深,也就意味着这是该领域内的研究重点、热点所在^[19]。不同研究方面的论文主题词检索和高频主题关键词的分布统计结果(表1,图4)显示,园林生态研究不仅具有偏向性,也存在不同的研究热点。生态效益研究的热点为“水土保持、防灾避险、净化环境”;植物研究热点是“多样性、群落”;动物与微生物研究的热点是“鸟类”;生态规划与设计研究热点是“地区、居住区、斑块-廊道”;生态评价与生态管理研究热点则是“地区、公园”。

2.4 国家和地方基金是中国园林生态学科研基金资助的主要来源

基于CNKI中自带的分组分析方法,对不同方向研究成果中获基金资助项目论文统计(不排重)结果(表2,图5)显示,总体成果中基金项目论文所占比重为10.8%,基金资助从多到少排名为国家基金—地方基金—部委基金—科研院所基金—高校基金—国际基金,且国家基金论文与地方基金论文比例之和达到85.4%,说明国家和地方基金是中国园林生态学科研基金资助的主要来源。部委基金和科研院所基金项目较少,只是园

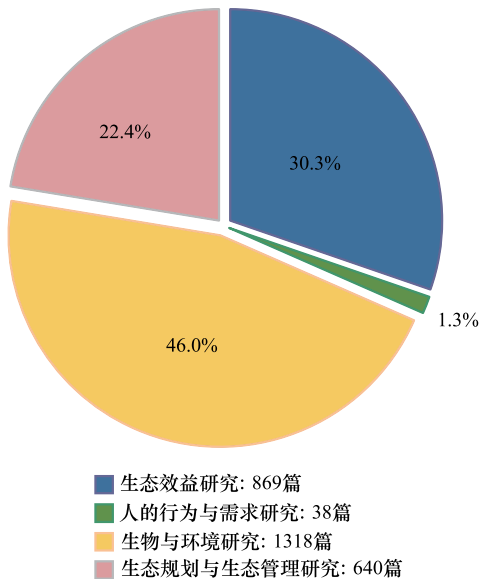


图3 不同研究方面的成果比例图
Fig. 3 Achievements' ratio in each research direction

表2 园林生态学研究获基金资助文献情况
Table 2 Situation of Landscape Architecture Ecology research literature by fund

主要研究方面 The main research fields	文献总数/篇 The total numbers of paper/piece	基金资助 论文数/篇 The number of funded papers/piece	基金论 文率/% Funded paper rate	基金类型 The type of fund					
				国家基金 National fund	部委基金 Ministries fund	地方基金 Local fund	高校基金 College fund	科研院 所基金 Research institutes fund	国际基金 International fund
生态效益研究 Eco-efficiency research	919	102	11.1	49	10	37	2	4	0
生物与环境研究 Biological and environment research	1324	147	11.1	56	12	74	0	4	1
人的需求与行为研究 Human' s requirement and behavior research	38	7	18.4	6	1	0	0	0	0
生态规划与管理研究 Ecological planning and management research	641	59	9.2	31	6	16	1	5	0
合计(不排重) Total(No excluding duplicates)	2922	315	10.8	142	29	127	3	13	1

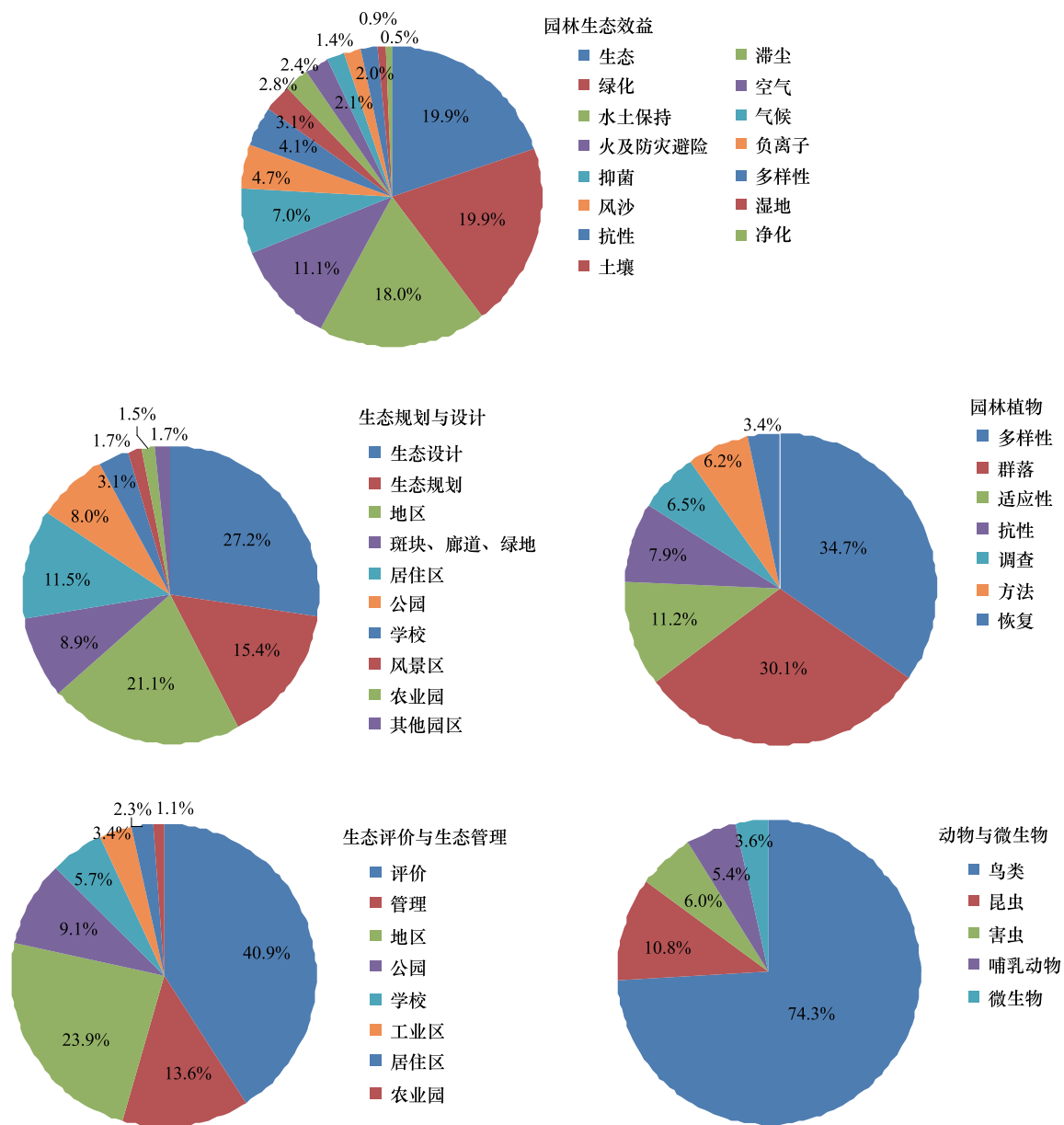


图 4 高频主题关键词分布示意图

Fig. 4 Distribution of high frequency keywords in each research direction

林生态学领域科研基金资助的补充来源。就园林生态不同研究方面而言,国家和地方基金资助论文较多的是“生态与环境研究”和“生态效益研究”,合计占基金论文 79.1%,说明国家和地方基金对这两个方面的研究关注度比较高,具有明显的倾向性。人的需求与行为研究方面虽然文献量最少,但基金论文率最高,且主要由国家基金资助,说明该方面的研究得到国家关注。

2.5 中国园林生态学领域部分科研成果得到国际学界认可

在高水平学术期刊上发表的论文数可以反映出一个国家的科学研究水平。美国科学信息研究所的 SCI 目前已收录了全世界最优秀的期刊 6000 余种,基本能够反映各国的科研研究水平^[20]。因此,以 SCI-E 数据库(SCI 扩展版)收录论文为对象进行分析研究,探究中国园林生态研究领域科研成果受到国际学界的认可情况。

由于“园林生态学”目前还没有准确统一的英语译名,所以检索时采取了“主题=(ecology) AND 主题=(garden or “landscape architect *”)”、“主题=(“landscape ecology”)”两组主题词进行检索。前者反映跟园

林相关的生态学范畴内的文献成果情况,后者则是关于景观生态学的研究成果情况。目前,景观生态学是一门发展较为成熟的应用生态学分支学科,与园林生态学关系密切,可能有部分“园林生态学”相关成果因英译名而被统计入景观生态学中。

以 ecology AND garden or “landscape architect *” 检索到论文 495 篇,其中作者来自中国地区有 17 篇,占总数的 3.4%;以“landscape ecology”检索到论文 1978 篇,其中作者来自中国地区有 89 篇,占总数的 4.5%,表明中国园林生态学领域部分研究成果能够在国际高水平学术期刊上发表交流,得到国际学界认可。但与景观生态学领域的研究成果相比,无论是数量还是比例都有差距,尤其数量差距较大。

17 篇文献的基金资助情况统计(表 3)显示,基金论文率为 47.1%,基金资助来源主要为国际基金、国家基金和科研院所基金。与 CNKI 数据库收录的文献基金资助情况相比,SCI-E 文献基金论文率为前者的 4.3

倍;基金资助论文最多都是生物与环境研究方面;基金来源略有异同,相同的是国家基金都为第 1 来源,不同的是科研院所基金和国际基金成为 SCI-E 文献基金资助的并列第 2 来源,CNKI 文献基金资助第 2 来源的地方基金在 SCI-E 文献中没有出现。总体表明,中国园林生态学领域不仅部分研究成果得到国际学界认可,相关研究也得到国际基金资助,且国际基金多与国家基金及科研院所基金共同资助科研项目(一篇论文由多个基金资助),国家基金和国际基金对生物与环境研究方面具有明显的倾向性。

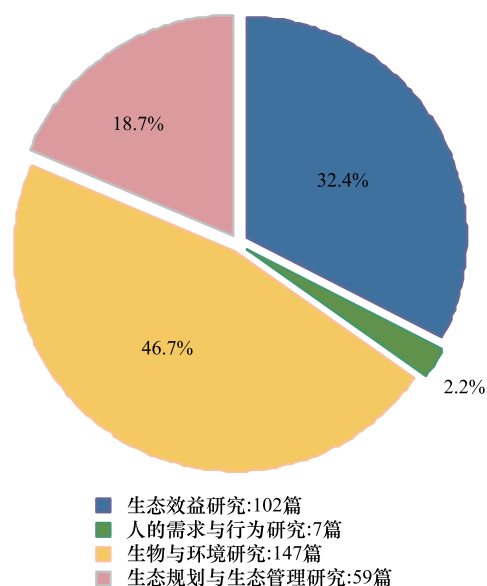


图 5 不同研究方面基金论文比例示意图

Fig. 5 Fund paper ratio in each research direction

表 3 SCI-E 数据库中国园林生态学论文获基金资助文献情况

Table 3 Situation of Chinese Landscape Architecture Ecology research literature by fund in database SCI-E

研究方面 The main research fields	文献总数/篇 The total numbers of paper/piece	基金资助 论文数/篇 The number of funded papers/piece	基金论 文率/% Funded paper rate	基金类型 The type of fund					
				国家基金 National fund	部委基金 Ministries fund	地方基金 Local fund	高校基金 College fund	科研院 所基金 Research institutes fund	国际基金 International fund
生态效益研究 Eco-efficiency research	1	0	0	0	0	0	0	0	0
生物与环境研究 Biological and environment research	12	7	58.3	4	1	0	0	3	3
人的需求与行为研究 Human's requirement and behavior research	1	0	0	0	0	0	0	0	0
生态规划与生态管理 Ecological planning and management research	3	1	33.3	0	0	0	1	0	0
合计 Total	17	8	(平均)47.1	4	1	0	1	3	3

2.6 中国园林生态学科系统理论研究还较薄弱

基于 CNKI 的相关主题词统计结果(图 6)显示,主题词为“园林生态学”的研究论文只比“区域生态学”论文多一些,与其他相关生态学科研究相比,论文成果数量差距很大,只有“景观生态学”的 1%，“城市生态学”

的 8.3%，“恢复生态学”的 7.3%。作为关键词和题名的情形也大致如此。而主题词为“生态园林”和“园林生态”的论文数量却明显较多，是主题词“园林生态学”的 30 倍。由此可见，“园林生态学”学科系统理论 research 在相关生态学科研究中所占比重很低，该研究领域大多数关注的还是“生态型”园林理念和与园林有关的生态问题。表明中国园林生态学作为新兴学科，其系统的理论和方法研究还较薄弱，不同学者对学科内涵和理论框架体系仍有不同见解，学界对园林生态学的定义、学科具体内涵、研究范畴和目标任务等尚未形成共识，学科理论体系还有待进一步完善。

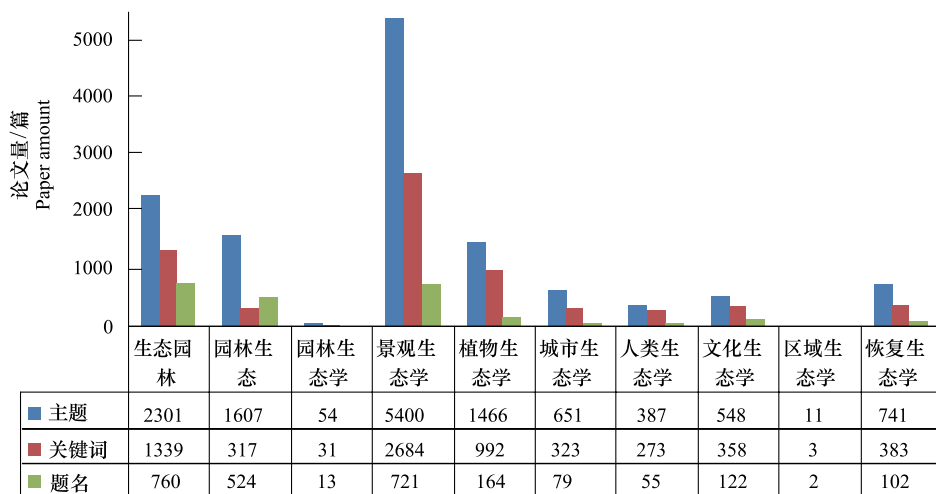


图 6 相关生态学研究期刊论文量统计

Fig. 6 Statistics number of Journal papers about interrelated ecology research

3 讨论

园林生态学是一门多学科交叉的新兴应用生态科学，成为独立学科的时间还较短，虽然在相关领域和方面的科学研究取得了长足的发展，但其学科理论体系还不够完善，研究领域尚需进一步拓展和深入。随着风景园林学科地位和应用领域需求的不断上升，其受关注度越来越高，其研究成果及应用在健康人居环境建设管理中的作用也会越来越大，学科发展应用前景广阔。就现有状况而言，今后该学科领域科研发展还需注重以下几个方面：

(1) 加强理论研究，完善学科理论体系

风景园林学是一门多学科交叉的综合性应用学科，其研究内容涉及心理学、生态学、地理学、建筑学、城乡规划学、园艺学、林学、草学、设计学等学科^[21]，园林生态学作为风景园林学科的重要组成部分和专业主干课程之一，在现有相关生态学理论整合基础上，还需在深度和广度两方面进一步加强园林生态关系的理论探索。深度方面，如景观生态学作为园林生态学的重要理论基础之一，其在国际上已经得到广泛运用和发展，而园林生态实质上反映的也是一种景观生态——园林景观生态，如何将景观生态学的理论和方法在风景园林领域更好地应用和发展，是迫切需要深入开展的工作。广度方面，拓展交叉生态心理学等相关学科理论的研究变得很有必要。因为，园林绿地作为一种满足人类需要的土地利用类型，实际上多数属于近天然生态系统、半天然生态系统和人源生物生态系统，或多或少受到人的影响。由于园林绿地在功能上和审美上与人的不可分性，人本身与其生存环境的关系便组成了园林生态学的重要内容^[22]，不仅人的需求和行为会影响环境，不同环境也会导致人不是一样的行为。许多人似乎认为解决环境问题只需要合适的技术。相反，很少有注意力放在那些涉及人们行为改变的保护环境的策略上。如果情形改善的话，技术和行为改变——有时涉及对“日常”行为作大幅度改变——必定会做出重大贡献^[23]。因此，借助环境与行为的相关理论，研究园林环境与人的相互作用关系，可以进一步认识改变人的一些日常行为来保护环境以及可持续开发和利用自然环境的重要性，为更好地研究和解决生态系统问题提供更多的科学理论支撑，这不仅是完善园林生态学科理论体系的需要，也是

整个风景园林学科发展的需要。

(2) 继续倾向园林植物等生物与环境研究、生态效益研究

园林植被是园林绿地的主要生产者,是绿地最主要的基础生物群落,是人类健康发展的绿色自然环境,也是人类不可或缺的其他生物物种赖以生存的环境。在中国城市化快速发展、大地景观日趋破碎化的今天,如何更好地保护好尚存的自然植被资源和生态环境,按照自然规律、自然力量和科学方法,恢复被破坏的重要的生态系统,更好地建立和发展能够持续稳定自然生长的园林植物群落和园林景观生态,更好地发挥园林植物和生态系统在净化环境、调节气候、水土保持、防灾减灾、保持生物多样性等方面的功能,这是园林生态研究领域需要继续重点关注的方面。特别是在全球气候变暖,温室气体依然高排放,城市空气污染形势严峻的大背景下,园林植物、园林景观生态系统理应通过更多的途径和方式发挥更大的积极作用。

(3) 进一步加强生态规划与设计理论研究和实践探索

生态规划与设计已经成为国内外风景园林学科发展的重点和研究的热点之一^[16],也是园林生态学理论研究和实践应用的重要内容。实践证明,生态规划和生态设计是综合地、长远地协调人类需求与自然生态关系,并将人类对自然资源开发、利用和转化的消极影响降低到最小程度的有效途径之一。建议国家和地方等各级相关机构应给予更多的关注和投入,特别是要提高基金项目资助范围和力度,并加强国际交流与合作,从生态规划与设计层面推动中国园林生态学科研究与应用向更高水平发展。

本文基于已有的研究成果进行分析总结,也只是初步尝试和探索,大致反映中国园林生态学领域的科研发展进程与状况,还有其他诸如科研机构设置、科研人员结构、学科交叉合作等发展情况还有待进一步探讨。本文研究方法上还存在一定局限,包括主题检索词的选定,可能有部分相关论文成果未被检索到,如城市森林生态等方面的一些论文,因为限定研究范畴,不含“园林生态”等相关主题词而未被检入。另外,在统计分析英文成果资料时,因“园林生态学”尚无准确统一的英文译名,在文献检索时亦可能存在遗漏,这些问题还有待今后继续探索解决。

致谢: 本文写作过程中得到南京农业大学姜卫兵教授、程宗明教授和南京林业大学汤庚国教授的帮助,特此致谢。

References:

- [1] Wu L Y. Thinking of listing architecture and urban planning as first level disciplines same as landscape architecture. *Chinese Landscape Architecture*, 2011(5):11-12.
- [2] Chen X K, Hu Y H. *Theory and Practice of Ecological Garden*. Beijing: China's forestry press, 2006:2.
- [3] Li J L. Ecological garden and landscape architecture ecology. *Chinese Landscape Architecture*, 1993(4):42-43.
- [4] Zhao S, Chen E H. Discussion on landscape ecology. *Chinese Landscape Architecture*, 2001, (3):8-10.
- [5] Leng P S. *Landscape Architecture Ecology*. Beijing: China agriculture press, 2003:10.
- [6] Zhou Z X. *Landscape Architecture Ecology Experimental and Practical Guide Book*. Beijing: China agriculture press, 2003.
- [7] Liu C F, Chen W. *Landscape Architecture Ecology*. Beijing: Science press, 2003.
- [8] Liu J B. *Landscape Architecture Ecology*. 2nd ed. Beijing: China meteorological press, 2005:4-5.
- [9] Tang W Y, Li Y. *Landscape Architecture Ecology*. Beijing: China science and technology press, 2006.
- [10] Gu M. *Landscape Architecture Ecology*. Beijing: China agriculture press, 2007:2-4.
- [11] Xu H F, Jin Y M, Bai J H, Wu C S. *Urban Landscape Architecture Ecology*. Beijing: China's forestry press, 2010.
- [12] Lin Y D, Wu X G. An analysis on the development of landscape architecture ecology. *Forestry Education in China*, 2006(2):35-37.
- [13] Liao F Y. *Landscape Architecture Ecology*. Beijing: China's forestry press, 2010:1-3.
- [14] Li J L. The proposal of landscape architecture ecology. *Chinese Landscape Architecture*, 1997, 13(4):23-27, 49.
- [15] Qin X L. *Ecological Psychology*. Shanghai: Shanghai education press, 2006:14-15.
- [16] Wang P Y, Liu X M, Fu Y R, Jia J Z, Wang S Z, Li W M, Yang R, Wang X R, Lin G S, Zhuang Y B, Bai W L, Li Y M, Lv Y M, Liu Q H, Yao C H, Sun X C, Lin J, Li Y H, Zhao C J, Lei Y, Chen W Z. *Advances in landscape architecture // CAST, CHSLA, 2009—2010 Report on Advances in Landscape Architecture*. Beijing: China science and technology press, 2010:29-30.

- [17] He X Y. Applied Ecology. Beijing: Science press, 2004:32.
- [18] Palmer M, Bernhardt E, Chornesky E, Collins S, Dobson A, Duke C, Gold B, Jacobson R, Kingsland S, Kranz R, Mappin M, Martinez L, Micheli F, Morse J, Pace M, Pascual M, Palumbi S, Reichman O, Reichman O, Simons A, Townsend A, Turner M. Ecology for a crowded planet. Science, 2004,304:1251-1252.
- [19] Chen N, Zhang F M, Xu W H, Wang H M. Statistical analysis of keywords in papers in journal of information from 2001 to 2009. Journal of Library and Information Sciences in Agriculture, 2011,2(03):83-86.
- [20] Dang Y R. Impact the level of the scientific research does on fame of university. Science and Technology Management Research, 2005,25(10):118-124.
- [21] Ma J Y, Yuan Y J, Yuan Y. Consideration of major setting and personnel training of Landscape Architecture. The 2012 Landscape Architecture Education Conference Proceedings. Nanjing: Southeast University Press,2012:30-34.
- [22] Cong R C, Dong A X, Wang Y P. The strategy of developing the landscape eco-economy in the western area of the shanxi province. Chinese Landscape Architecture,2001(4):40-41.
- [23] Bell P A, Greene T C, Fisher J D, Baum A. Environmental Psychology//Zhu J Q, Wu J P, et al. 5th ed. Beijing: Renmin University of China press,2009:461.

参考文献:

- [1] 吴良镛. 关于建筑学、城市规划、风景园林同列为一级学科的思考. 中国园林,2011(5):11-12.
- [2] 程绪珂,胡运骅. 生态园林的理论与实践. 北京:中国林业出版社,2006:2.
- [3] 李嘉乐. 生态园林与园林生态学. 中国园林,1993(4):42-43.
- [4] 赵慎,陈尔鹤. 园林生态学刍议. 中国园林,2001(3):8-10.
- [5] 冷平生. 园林生态学. 北京:中国农业出版社,2003:10.
- [6] 周志翔. 园林生态学实验实习指导书. 北京:中国农业出版社,2003.
- [7] 刘常富,陈玮. 园林生态学. 北京:科学出版社,2003.
- [8] 刘建斌. 园林生态学. 2版. 北京:气象出版社,2005:4-5.
- [9] 唐文跃,李晔. 园林生态学. 北京:中国科学技术出版社,2006.
- [10] 谷茂. 园林生态学. 北京:中国农业出版社,2007:2-4.
- [11] 徐惠风,金研铭,白军红,吴春胜. 城市园林生态学. 北京:中国林业出版社,2010.
- [12] 蔺银鼎,武小钢. 园林生态学科发展的现状分析. 中国林业教育,2006(2):35-37.
- [13] 廖飞勇. 风景园林生态学. 北京:中国林业出版社,2010:1-3.
- [14] 李嘉乐. 园林生态学拟议. 中国园林,1997,13(4):23-27,49.
- [15] 秦晓利. 生态心理学. 上海:上海教育出版社,2006:14-15.
- [16] 王磐岩,刘晓明,付彦荣,贾建中,王绍增,李炜民,杨锐,王向荣,林广思,庄优波,白伟岚,李延明,吕英民,刘庆华,姚崇怀,孙晓春,林管,李玉红,赵彩君,雷芸,陈蔚镇. 风景园林学科发展现状及进展//中国科学技术协会,中国风景园林学会. 2009—2010 风景园林学科发展报告. 北京:中国科学技术出版社,2010:29-30.
- [17] 何兴元. 应用生态学. 北京:科学出版社,2004:32.
- [19] 陈能,张凤梅,徐卫红,王红梅. 2001—2009 年《情报杂志》论文关键词统计分析. 农业图书情报学刊,2011,2(03):83-86.
- [20] 党亚茹. 科研水平对高校声誉的影响. 科技管理研究,2005,25(10):118-124.
- [21] 马锦义,袁韵珏,元颖. 对风景园林学科专业设置与人才培养的思考//2012 年风景园林教育大会论文集. 南京:东南大学出版社,2012:30-34.
- [22] 丛日晨,董爱香,王云平. 晋西地区发展园林生态经济的对策. 中国园林, 2001(4):40-41.
- [23] 保罗·贝尔,托马斯·格林,杰弗瑞·费希尔,安德鲁·鲍姆. 环境心理学//朱建军,吴建平,等译. 5 版. 北京:中国人民大学出版社,2009:461.

ACTA ECOLOGICA SINICA Vol. 33, No. 9 May, 2013 (Semimonthly)

CONTENTS

Frontiers and Comprehensive Review

- Analysis of subject trends in research on sustainable development CHA Na, WU Jianguo, YU Runbing (2637)
- Metabolic scaling theory and its application in microbial ecology HE Jizheng, CAO Peng, ZHENG Yuanming (2645)
- Research progress on endophyte-promoted plant nitrogen assimilation and metabolism
..... YANG Bo, CHEN Yan, LI Xia, et al (2656)
- Review on the development of landscape architecture ecology in China YU Yijing, MA Jinyi, YUAN Yunjue (2665)

Autecology & Fundamentals

- Evaluating tillage practices impacts on soil organic carbon based on least limiting water range
..... CHEN Xuewen, WANG Nong, SHI Xiuhuan, et al (2676)
- Controls over soil organic carbon content in grasslands TAO Zhen, CI Dan Langjie, ZHANG Shenghua, et al (2684)
- Antagonistic interactive effects of exogenous calcium ions and parasitic *Cuscuta australis* on the morphology and structure of
Alternanthera philoxeroides stems CHE Xiuxia, CHEN Huiping, YAN Qiaodi, et al (2695)
- Correlation between pigment content and reflectance spectrum of *Phyllostachys pubescens* stems during its rapid growth stage
..... LIU Lin, WANG Yukui, WANG Xingxing, et al (2703)
- Response of leaf functional traits and the relationships among them to altitude of *Salix dissa* in Balang Mountain
..... FENG QiuHong, CHENG Ruimei, SHI Zuomin, et al (2712)
- Effects of phosphate and organic matter applications on arsenic uptake by and translocation in *Isatis indigotica*
..... GAO Ningda, GENG Liping, ZHAO Quanli, et al (2719)
- Effect of different preys on the predation and prey preference of *Orius similis* ... ZHANG Changrong, ZHI Junrui, MO Lifeng (2728)
- Effects of predation risk on the patterns of functional responses in reed vole foraging
..... TAO Shuanglun, YANG Xifu, YAO Xiaoyan, et al (2734)
- Phylogenetic analysis of Veneridae (Mollusca: Bivalvia) based on the mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I gene fragment ...
..... CHENG Hanliang, PENG Yongxing, DONG Zhiguo, et al (2744)
- Effects of different ecological environments in the laboratory on the covering behavior of the sea urchin *Glyptocidaris crenularis*
..... CHANG Yaqing, LI Yunxia, LUO Shibin, et al (2754)

Population, Community and Ecosystem

- The ecosystem services value change in the upper reaches of Ganjiang River Based on RS and GIS
..... CHEN Meiqiu, ZHAO Baoping, LUO Zhijun, et al (2761)
- The reference condition for Eutrophication Indicator in the Yangtze River Estuary and adjacent waters — response variables
..... ZHENG Binghui, ZHU Yanzhong, LIU Lusan, et al (2768)
- The reference condition for eutrophication Indicator in the Yangtze River Estuary and adjacent waters — Causal Variables
..... ZHENG Binghui, ZHOU Juan, LIU Lusan, et al (2780)
- The stress response of biological communities in China's Yalu River Estuary and neighboring waters
..... SONG Lun, WANG Nianbin, YANG Guojun, et al (2790)
- Ecological characteristics of macrobenthic communities and its relationships with environmental factors in Hangzhou Xixi Wetland
..... LU Qiang, CHEN Huili, SHAO Xiaoyang, et al (2803)
- Effects of biological soil crusts on desert soil nematode communities LIU Yanmei, LI Xinrong, ZHAO Xin, et al (2816)
- Associations between weather factors and the spring migration of the horned gall aphid, *Schlechtendalia chinensis*
..... LI Yang, YANG Zixiang, CHEN Xiaoming, et al (2825)
- Effects of vegetation on soil aggregate stability and organic carbon sequestration in the Ningxia Loess Hilly Region of northwest
China CHENG Man, ZHU Qiulian, LIU Lei, et al (2835)

- Simulation of the carbon cycle of *Larix chinensis* forest during 1958 and 2008 at Taibai Mountain, China LI Liang, HE Xiaojun, HU Lile, et al (2845)
- Effects of different disturbances on diversity and biomass of communities in the typical steppe of loess region CHEN Furong, CHENG Jimin, LIU Wei, et al (2856)
- Age structure and point pattern of *Butula platyphylla* in Wulashan Natural Reserve of Inner Mongolia HU Ercha, WANG Xiaojiang, ZHANG Wenjun, et al (2867)
- The impacts of the Southwest China drought on the litterfall and leaf area index of an evergreen broadleaf forest on Ailao Mountain ... QI Jinhua, ZHANG Yongjiang, ZHANG Yiping, et al (2877)
- Spatial distribution of tree species richness in Xiaodonggou forest region of the Altai Mountains, Northwest China JING Xuehui, CAO Lei, ZANG Runguo (2886)
- Landscape, Regional and Global Ecology**
- The ecological risk assessment of Taihu Lake watershed XU Yan, GAO Junfeng, GUO Jianke (2896)
- The value of fixing carbon and releasing oxygen in the Guanzhong-Tianshui economic region using GIS ZHOU Zixiang, LI Jing, FENG Xueming (2907)
- Resource and Industrial Ecology**
- Effect of different controlled-release nitrogen fertilizers on availability of heavy metals in contaminated red soils under waterlogged conditions LIANG Peijun, XU Chao, WU Qitang, et al (2919)
- Research Notes**
- Effect of heat and high irradiation stress on Deg1 protease and D1 protein in wheat chloroplasts and the regulating role of salicylic acid ZHENG Jingjing, ZHAO Huijie, HU Weiwei, et al (2930)
- The difference of drought impacts on winter wheat leaf area index under different CO₂ concentration LI Xiaohan, WU Jianjun, LÜ Aifeng, et al (2936)

《生态学报》2013 年征订启事

《生态学报》是由中国科学技术协会主管,中国生态学学会、中国科学院生态环境研究中心主办的生态学高级专业学术期刊,创刊于 1981 年,报道生态学领域前沿理论和原始创新性研究成果。坚持“百花齐放,百家争鸣”的方针,依靠和团结广大生态学科工作者,探索自然奥秘,为生态学基础理论研究搭建交流平台,促进生态学研究深入发展,为我国培养和造就生态学科人才和知识创新服务、为国民经济建设和发展服务。

《生态学报》主要报道生态学及各分支学科的重要基础理论和应用研究的原始创新性科研成果。特别欢迎能反映现代生态学发展方向的优秀综述性文章;研究简报;生态学新理论、新方法、新技术介绍;新书评价和学术、科研动态及开放实验室介绍等。

《生态学报》为半月刊,大 16 开本,300 页,国内定价 90 元/册,全年定价 2160 元。

国内邮发代号:82-7,国外邮发代号:M670

标准刊号:ISSN 1000-0933 CN 11-2031/Q

全国各地邮局均可订阅,也可直接与编辑部联系购买。欢迎广大科技工作者、科研单位、高等院校、图书馆等订阅。

通讯地址:100085 北京海淀区双清路 18 号 电 话:(010)62941099; 62843362

E-mail: shengtaixuebao@rcees.ac.cn 网 址: www.ecologica.cn

本期责任副主编 欧阳志云

编辑部主任 孔红梅

执行编辑 刘天星 段 靖

生 态 学 报

(SHENGTAI XUEBAO)

(半月刊 1981 年 3 月创刊)

第 33 卷 第 9 期 (2013 年 5 月)

ACTA ECOLOGICA SINICA

(Semimonthly, Started in 1981)

Vol. 33 No. 9 (May, 2013)

编 辑	《生态学报》编辑部 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085 电话:(010)62941099 www.ecologica.cn shengtaixuebao@rcees.ac.cn	Edited by	Editorial board of ACTA ECOLOGICA SINICA Add:18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China Tel:(010)62941099 www.ecologica.cn shengtaixuebao@rcees.ac.cn
主 编	王如松	Editor-in-chief	WANG Rusong
主 管	中国科学技术协会	Supervised by	China Association for Science and Technology
主 办	中国生态学学会 中国科学院生态环境研究中心 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085	Sponsored by	Ecological Society of China Research Center for Eco-environmental Sciences, CAS Add:18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China
出 版	科 学 出 版 社 地址:北京东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717	Published by	Science Press Add:16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China
印 刷	北京北林印刷厂	Printed by	Beijing Bei Lin Printing House, Beijing 100083, China
发 行	科 学 出 版 社 地址:东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717 电话:(010)64034563 E-mail:journal@cspg.net	Distributed by	Science Press Add:16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China Tel:(010)64034563 E-mail:journal@cspg.net
订 购	全国各地邮局	Domestic	All Local Post Offices in China
国外发行	中国国际图书贸易总公司 地址:北京 399 信箱 邮政编码:100044	Foreign	China International Book Trading Corporation Add:P. O. Box 399 Beijing 100044, China
广告经营 许 可 证	京海工商广字第 8013 号		



ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

国内外公开发行

国内邮发代号 82-7

国外发行代号 M670

定价 90.00 元