

ISSN 1000-0933

CN 11-2031/Q

生态学报

Acta Ecologica Sinica



第33卷 第8期 Vol.33 No.8 **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 8 期

2013 年 4 月 (半月刊)

目次

城市生态系统研究专题

- 城市生态系统:演变、服务与评价——“城市生态系统研究”专题序言 王效科 (2321)
- 城市生态景观建设的指导原则和评价指标 孙然好,陈爱莲,李 芬,等 (2322)
- 城市绿色空间格局的定量化方法研究进展 陶 宇,李 锋,王如松,等 (2330)
- 城市土地利用变化对生态系统服务的影响——以淮北市为例 赵 丹,李 锋,王如松 (2343)
- 基于市政综合监管信息的城市生态系统复杂性分析 董仁才,苟亚青,刘 昕 (2350)
- 原位生物技术对城市重污染河道底泥的治理效果 柳 敏,王如松,蒋 莹,等 (2358)
- 北京城区道路沉积物污染特性 任玉芬,王效科,欧阳志云,等 (2365)
- 绿地格局对城市地表热环境的调节功能 陈爱莲,孙然好,陈利顶 (2372)
- 北京城区气传花粉季节分布特征 孟 龄,王效科,欧阳志云,等 (2381)

个体与基础生态

- 三江源区高寒草甸退化对土壤水源涵养功能的影响 徐 翠,张林波,杜加强,等 (2388)
- 土壤砷植物暴露途径的土壤因子模拟 线 郁,王美娥,陈卫平 (2400)
- 不同寄主植物对马铃薯甲虫的引诱作用 李 超,程登发,郭文超,等 (2410)
- 蒙古栎、白桦根系分解及养分动态 靳贝贝,国庆喜 (2416)
- 干旱和坡向互作对栓皮栎和侧柏生长的影响 王 林,冯锦霞,王双霞,等 (2425)
- 不同郁闭度下胸高直径对杉木冠幅特征因子的影响 符利勇,孙 华,张会儒,等 (2434)
- 驯化温度与急性变温对南方鲢幼鱼皮肤呼吸代谢的影响 鲜雪梅,曹振东,付世建 (2444)

种群、群落和生态系统

- 五鹿山国家级自然保护区物种多样性海拔格局 何艳华,闫 明,张钦弟,等 (2452)
- 玉龙雪山白水 1 号冰川退缩迹地的植被演替 常 丽,何元庆,杨太保,等 (2463)
- 五花米草海向入侵对土壤有机碳组分、来源和分布的影响 王 刚,杨文斌,王国祥,等 (2474)
- 南亚热带人工针叶纯林近自然改造早期对群落特征和土壤性质的影响 何友均,梁星云,覃 林,等 (2484)
- 入侵植物黄顶菊生长、再生能力对模拟天敌危害的响应 王楠楠,皇甫超河,李玉浸,等 (2496)
- 小兴安岭白桦次生林叶面积指数的估测 刘志理,金光泽 (2505)
- 草地植物群落最优分类数的确定——以黄河三角洲为例 袁 秀,马克明,王 德 (2514)
- 多毛类底栖动物在莱州湾生态环境评价中的应用 张 莹,李少文,吕振波,等 (2522)
- 马尾松人工林火烧迹地不同恢复阶段中小型土壤节肢动物多样性 杨大星,杨茂发,徐 进,等 (2531)

景观、区域和全球生态

- 极端干旱区大气边界层厚度时间演变及其与地表能量平衡的关系 张 杰,张 强,唐从国 (2545)

基于多源遥感数据的景观格局及预测研究..... 赵永华,贾 夏,刘建朝,等 (2556)

城市化流域生态系统服务价值时空分异特征及其对土地利用程度的响应.....

..... 胡和兵,刘红玉,郝敬锋,等 (2565)

资源与产业生态

碳汇目标下农户森林经营最优决策及碳汇供给能力——基于浙江和江西两省调查.....

..... 朱 臻,沈月琴,吴伟光,等 (2577)

基于 GIS 的缓坡烟田土壤养分空间变异研究..... 刘国顺,常 栋,叶协锋,等 (2586)

春玉米最大叶面积指数的确定方法及其应用..... 麻雪艳,周广胜 (2596)

城乡与社会生态

广州市常见行道树种叶片表面形态与滞尘能力 刘 璐,管东生,陈永勤 (2604)

研究简报

桔梗种子萌发对低温、干旱及互作胁迫的响应..... 刘自刚,沈 冰,张 雁 (2615)

基质养分对寄生植物南方菟丝子生长的影响 张 静,李钧敏,闫 明 (2623)

学术信息与动态

人类活动对森林林冠的影响——第六届国际林冠学大会述评..... 宋 亮,刘文耀 (2632)

期刊基本参数:CN 11-2031/Q * 1981 * m * 16 * 316 * zh * P * ¥90.00 * 1510 * 34 * 2013-04



封面图说: 互花米草近景——互花米草是多年生高大禾本科植物,植株健壮而挺拔,平均株高约 1.5m,最高可达 3.5m,茎秆直径可达 1cm 以上。原产于大西洋沿岸,是一种适应海滩潮间带生长的耐盐、耐淹植物。我国于 1979 年开始引入,原意主要是用于保滩护堤、促淤造陆和改良土壤等。但是,近年来,互花米草迅速扩散,在一些区域里,已经完全郁闭,形成了单优种群,严重排挤了本土物种的生长,并且还在以指数增长的速度逐年增加,对海岸湿地土著物种和迁徙鸟类造成的危害日益严重,已经列为必须严格控制的有害外来入侵物种。

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/stxb201204060481

孙然好, 陈爱莲, 李芬, 汪东川, 许忠良, 陈利顶. 城市生态景观建设的指导原则和评价指标. 生态学报, 2013, 33(8): 2322-2329.

Sun R H, Chen A L, Li F, Wang D C, Xu Z L, Chen L D. Guidelines and evaluation indicators of urban ecological landscape construction. Acta Ecologica Sinica, 2013, 33(8): 2322-2329.

城市生态景观建设的指导原则和评价指标

孙然好¹, 陈爱莲¹, 李 芬¹, 汪东川², 许忠良³, 陈利顶^{1,*}

(1. 中国科学院生态环境研究中心, 城市与区域生态国家重点实验室, 北京 100085;

2. 天津城市建设学院, 天津 300384; 3. 大千生态景观股份有限公司, 南京 210024)

摘要:在人口膨胀和快速城市化的全球化背景下,构建人与自然和谐的生态景观是城市景观规划和设计的基本美学观和价值观。缺乏统一的指导原则和评价标准使得城市生态景观建设出现了很多问题,也限制了生态景观的进一步推广和实践。基于文献调研和专家咨询的方式,归纳了城市生态景观的基本内涵和指导原则,并提出了针对性的评价指标。通过问卷调查的方式,获取了 170 余份有效问卷,据此分析公众对城市生态景观的理解和需求。可以依据该结果为城市生态景观的定量评价提供初步的权重值,为进一步完善生态景观建设的理论和方法提供了参考和依据。

关键词:生态景观;指导原则;评价指标;问卷调查;景观规划;城市化

Guidelines and evaluation indicators of urban ecological landscape construction

SUN Ranhao¹, CHEN Ailian¹, LI Fen¹, WANG Dongchuan², XU Zhongliang³, CHEN Liding^{1,*}

1 State Key Laboratory of Urban and Regional Ecology, Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China

2 Tianjin Institute of Urban Construction, Tianjin 300384, China

3 Daqian Ecology and Landscape Co., Ltd, Nanjing 210024, China

Abstract: The world's population is becoming urbanized as people migrate to the cities. It is expected that most urban growth will occur in less developed countries during the next decades. One of the major effects of rapid urban growth is "urban sprawl" that increases traffic, saps local resources and destroys open space. Urban sprawl is responsible for changes in the physical environment, and the form as well as spatial organization of cities. Urban ecosystems not only provide recreational and aesthetic values, but tangible benefits of clean air and water, conservation and reuse of natural resources, increased biodiversity, and other products that increase the livability of our communities. Creating sustainable urban ecosystems involves optimizing landscape constructions based on considerations that are ecological and social. The main goal of urban planning is to make all amenities and comforts available to the public without imposing many negative effects on society and environment, referred to as "sustainable growth". Therefore, urban ecological landscape is drawing wide attention. Developing ecological landscapes will be capable of contributing to the advancement of technological and scientific solutions that can address the grand challenges of urbanization. However, there are lots of problems in existing urban ecological projects owing to lack of uniform guidelines and evaluation indicators of ecological landscapes. Therefore, it is important to build evaluation indicators used to guide urban ecological landscape construction. This paper reviews the progresses of ecological landscape research and summarizes the essential characteristics of urban ecological landscapes.

基金项目:国家自然科学基金重点项目(41230633);大千生态景观股份有限公司技术咨询项目;城市与区域生态国家重点实验室自主项目(SKLURE2008-1-02)

收稿日期:2012-04-06; 修订日期:2012-09-18

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: liding@rcees.ac.cn

Ecological landscape can be defined as an anthropogenic or managed landscape with deliberate form of human intervention, and with careful protection to improve natural conditions or repair environmentally destructive impacts. Among various features of urban ecological landscapes in related references, three basic merits are summarized in this study including sustainability, ecological-economic benefits, and harmoniousness. According to reviews on related references, we formulate eight guidelines and corresponding evaluation indicators of urban landscape design. Eight guidelines include natural grades of landscapes, species diversity and security, rainwater collection and management, contamination effluent and treatment, green materials and products, microclimate regulation, visual enjoyment of landscapes, and spiritual and cultural values. Moreover, we collect 170 questionnaires concerning people's understanding and preferences of urban ecological landscapes. After analyzing these questionnaires, we analyzed the status and issues of urban ecological landscape constructions. The weight values of evaluation indicators are also quantified using public questionnaire surveys. This study could provide some insights to integrate architecture, engineering and planning perspectives to focus on adaptive, ecological and resilient urban planning and design.

Key Words: ecological landscape; guideline; evaluation indicator; questionnaire survey; landscape planning; urbanization

城市是人类主要聚居地,人类文明的过程就是人类走向城市和城市发展的过程。人类正经历着高速的城市化,据预测到 2050 年城镇人口将会达到全球人口的 69%,超过 20 世纪初的 5 倍^[1]。城市化是由农业为主的传统乡村社会向以工业和服务业为主的现代城市社会逐渐转变的历史过程,包括人口职业的转变、产业结构的转变、土地及地域空间的变化。合理的城市化可以通过修建基础设施、绿化环境等措施使得城市向着有利于提高人们生活水平和促进社会发展的方向转变,降低人类活动对环境的压力。不合理的城市化则会造成交通拥挤、资源紧缺、城市居民生活质量下降等问题^[2-5]。随着国内社会经济的迅速发展,城市改造逐步加快,城市景观的生态建设受到社会的广泛关注,各级地方政府也投入大量人力、物力和财力来改善城市景观^[6],因此,构建城市生态景观的指导原则和评价指标显得尤为重要和必要。

1 城市生态景观的研究与建设现状

城市生态景观一般指包含城市森林、草地、绿色廊道、水体及其它能提供自然生态系统服务功能的景观。在城市这样一个社会-经济-自然复合生态系统中,城市生态景观建设还应考虑人的身心健康、资源、能源的合理利用和分配,以及其他社会经济效益,而且生态景观建设应该遵循一定的准则,使其具有基本的生态功能和符合相应的评价标准。目前,国内外已经进行了许多生态景观的规划和建设实践,但是由于缺乏统一的指导原则和评价标准,很多已建成的“生态景观”并不“生态”,尤其表现在:(1)城市景观的生态完整性遭到破坏。现有的一些城市景观仅仅为了外表美观,而分散地点缀于城市中,没有考虑生态系统的斑块-基质-廊道的关系。有些城市景观没有科学依据地改造生态系统,比如滥种水生植物、漫放水生动物等,导致出现滋生蚊蝇、恶化水质等后果^[7];(2)城市景观的生态功能效益较低。目前景观设计中生态功能效益考虑的较少,很多城市景观和公共活动空间带有强烈的炫耀意识,追求高大宏伟、富丽堂皇,缺乏人与自然和谐统一的生态意识,一些耗能、耗水、耗地的城市景观正在大量建设,这种只重感官而忽视生态价值的做法对城市景观造成了极大的破坏^[8];(3)城市景观的艺术性和人文价值不高。每个国家与民族都有自己独特的文化传统,从某种意义上来说,是历史文化的积淀与结晶构成了城市的物质形态^[9]。但是,对于国内大部分城市景观来说,无论节日花坛、景观大道、居民小区、城市广场,还是历史遗迹等,更多的是非生态的规划设计引导着不可持续的“景观制造”^[10]。国内的生态人文景观设计正在“有概念、没手法”地进行,存在“生态人文”景观的虚伪现象,而且多照搬硬套、简单复制,原创性不足^[11]。

在城市生态景观的基础理论方面,迄今仍然缺乏统一的评价标准和定量指标,这也是现有城市景观建设中存在的问题和难以推广的主要原因之一^[12-15]。国内外研究对生态景观的评价指标进行了一些探索,但由于林业、景观生态学、建筑学、城市规划等领域的学者对生态景观的理解各有侧重,因此提出的评价标准和指

标体系也不一致。在可持续性景观规划方面,研究者更加侧重于生物多样性和自然生境的保护^[4];国际上已对绿色社区的评价指标进行了较多研究,比如有研究提出了包括生态保护和恢复策略、绿色材料和产品、水资源利用和废水处理、雨水管理、热岛效应等5个方面的22个指标^[12-13]。国内针对生态社区建设提出了一些定量的评价指标^[16-18],周传斌等构建了25个指标对生态社区进行评价,指标涉及自然环境、建筑、生态环境基础设施、居民环保意识、管理服务等多个方面^[19-20];程钟等建立了以大气环境质量、物理环境质量、建筑环境质量及生态环境质量4个评价指标和13个评价因子为主的住宅小区生态环境质量评价体系^[21]。在更高一级的空间尺度上,生态城市的评价更关注社会经济和自然资源的和谐程度^[22],尤其侧重于和谐、发展、绿色、文明等特征^[1];王如松等提出的生态城市评价指标包括生态产业代谢、生态景观整合和生态文化3个方面^[23]。中新天津生态城是生态城市建设的典型范例,在建设的过程中利用22条控制性指标和4条引导性指标,确保生态城实现人与人、人与经济活动、以及人与环境的和谐共存。国家有关部门也在努力推动城市生态景观评价的科学化和定量化,建设部发布的《绿色建筑评价标准(GB/T50378—2006)》侧重于居住环境的节水、节地、节能和节材等^[24];环保部门制定的《地区级绿色社区考核指标与评价标准》则侧重于环境质量、环境建设、组织管理和公众参与等方面20条具体指标。

目前城市景观建设存在较为明显的生态问题,建立统一的生态景观评价标准和定量指标体系是改善当前现状的必要途径。本文在现有研究的基础上,结合专家咨询和问卷调查的方式,总结提炼了生态景观的内涵和指导原则及其评价指标,然后对提出的指导原则和评价指标进行公众调查,验证指标体系的完整性和适用性,从而为最终的指标权重确定提供依据和参考。

2 城市生态景观的问卷调查

考虑到公众参与对于城市生态景观建设至关重要,本研究评价指标的设定初期就采用了公众参与的方式。采用入户调查和网络问卷的方式,对本研究提出的生态景观内涵、指导原则、存在的问题和困难、评价指标等进行了公众问卷调查。本次问卷共设置了19个问题,包括2个单选题和17个多选题,按照研究目的分成了几个方面,“被调查者特征信息”(4个问题)、“公众对生态景观的认识和需求”(4个问题)、“生态景观的内涵和指导原则”(3个问题)、“生态景观的评价指标”(8个问题)。调查对象包括在校学生、教学和科研人员、企业从业人员等。从2011年7月1日开始,截止到2011年9月1日,共获得170份有效问卷。从问卷的基本统计可以看出(图1),被调查者主要居住于大中型城市,月收入多在6000元以下,学历分布比较均匀。

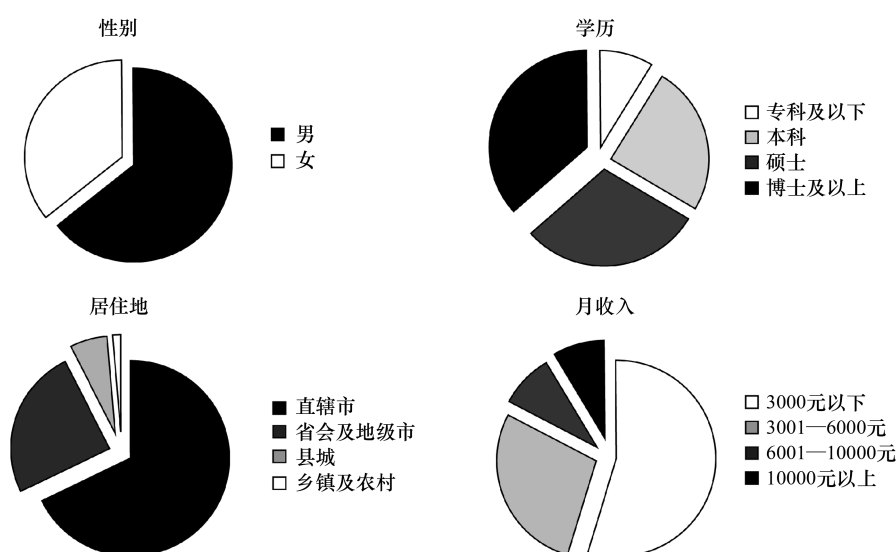


图1 被调查者的个人特征

Fig. 1 Characteristics of responder in the questionnaires

为了了解公众对城市生态景观建设的认识和需求,问卷设置了 4 个问题:

(1) 应该以多大的范围建设生态景观(单选)

☐ 单个景观要素; ☐ 居民社区; ☐ 公共场所(广场、公园等); ☐ 整个城市

(2) 谁最受益于生态景观(单选)

☐ 公众; ☐ 企业; ☐ 政府

(3) 哪些是当前生态景观建设中存在的问题(多选)

☐ 忽视了景观的自然规律; ☐ 可持续性不够; ☐ 运行费用太高; ☐ 初次投入费用太高; ☐ 后期经济回报不确定; ☐ 与周边环境不协调; ☐ 缺少人文内涵

(4) 生态景观推广面临的困难(多选)

☐ 经费投入不够; ☐ 缺少公众和市场认可; ☐ 缺少专业培训和宣传教育; ☐ 新技术转化难度大; ☐ 生态景观与现有配套不匹配; ☐ 缺少专业理论指导; ☐ 缺少定量评价指标; ☐ 缺少国家强制标准; ☐ 缺少行业技术导则

从图 2 看出,被调查者对生态景观的期望值很高,超过半数的人希望在整个城市尺度进行生态景观规划和建设,接近四分之一的人选择居民社区尺度,其次是公共场所尺度,约占八分之一;超过 93% 的被调查者认为公众是最受益于生态景观的群体,而认为对政府的管理和形象有好处的只占到 5%,表明加强生态景观建设是公众的一致意愿,具有较为广泛的群众基础。关于生态景观面临的困难和存在的问题,公众对生态景观投入产出费用的认同度较低,可能与调查对象自身的利益考虑有关。而在关于生态景观推广困难方面,公众多认为缺少市场认可、公众宣传教育、难以与现有配套匹配等,而对于理论、技术、经费等选择较少。

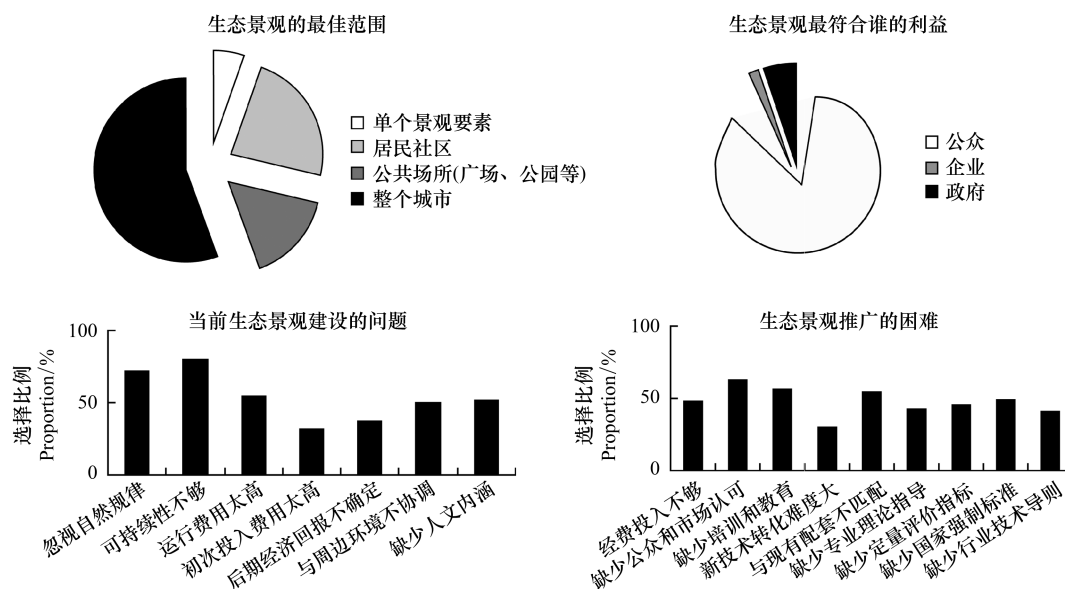


图 2 城市生态景观建设的现状和需求

Fig. 2 Status and demands of urban ecological landscape constructions

3 城市生态景观评价的指导原则

举办了 5 次专家咨询会,邀请的专家涉及景观生态学、地理学、城市规划、风景园林、农学、建筑学等不同专业 30 多人,对生态景观的内涵和特征进行归纳。总结认为,城市生态景观是基于景观生态学、风景园林学和城市规划的理念,规划和设计的景观空间单元或景观空间组合,是景观生态规划的产物,是指人类参与影响下的具有生态健康和可持续标准的人工景观和管理景观^[24]。从具体的景观形态上分析,主要由水体、山体、道路、植被、符合生态化原则的人工建筑物等组成。

从国内外文献中总结出生态景观的基本特征,包括动态性和系统性、协调性、健康性、可持续性、绿色性、

多功能性、文化性、和谐、宜居、环保、节能等^[5-6,13-14,17-22]。在对生态景观的内涵、特征、基本要素、主要问题进行分析和比较的基础上,提出了生态景观的8条指导原则,分别为景观自然度、物种安全性、雨水利用效率、污染物排放和处理、绿色能源和材料利用、景观视觉享受、局地小气候调节、精神内涵和文化品味。

问卷设置了3个问题来评价公众对城市生态景观的内涵和指导原则的理解程度:

(1) 建设生态景观需要考虑哪些要素(多选)

☐植被;☐水;☐能源;☐材料;☐土地;☐人与自然、社会、环境的关系;☐地理要素,如地形、地貌、气候、土壤等;☐环境保护措施

(2) 生态景观最应该具有哪些内涵和特点(多选)

☐纯自然的景观;☐人类适当改造的自然景观;☐符合可持续发展的人工管理景观;☐结构完整;☐功能高效;☐功能协调;☐维持和保护生态过程;☐减少人工干扰对局地、区域和全球环境的影响;☐减少污染物排放和资源利用

(3) 建设生态景观的指导原则(多选)

☐景观视觉享受;☐景观的自然度;☐物种安全性;☐水资源利用效率;☐污染物排放和处理;☐节约土地资源;☐绿色能源和材料利用;☐局地小气候调节;☐精神内涵和文化品位

从图3看出,公众对生态景观的内涵有了比较理性的认识,多认为纯自然的景观不是真正意义的生态景观,而对可持续发展、减少人为干扰、功能协调等选择的比例较高。对于功能高效性、完整性、减少污染物、资源节约方面比例较低,说明了被调查者依旧认为生态景观建设不可避免的要增加能源和资源的利用,增加污染物排放。这也与当前一些虚假的“生态景观”的不良示范有关。同样,在针对生态景观的建设要素方面,被调查者考虑材料和能源的比例相对较低,也反映了这些方面需要进一步加强宣传和公众教育。公众对本文提出的生态景观的指导原则的认同比较高,均在50%以上。

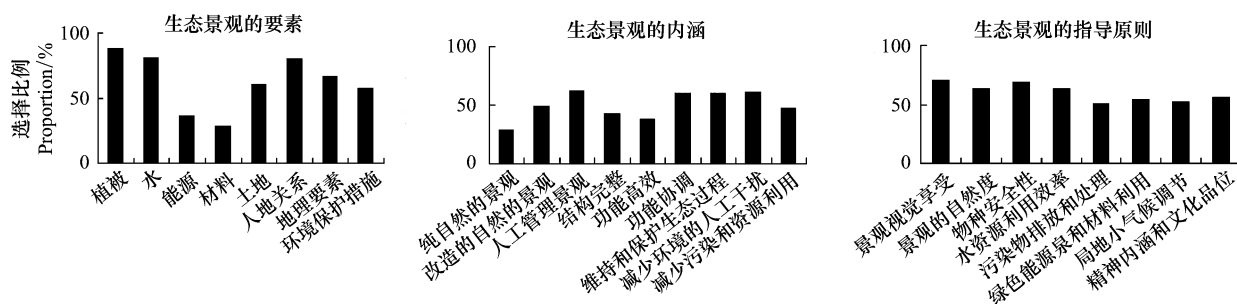


图3 城市生态景观的内涵和指导原则

Fig. 3 Connotation and guidelines of urban ecological landscape

4 城市生态景观评价的定量指标

生态景观评价指标体系是为了反映城市生态建设过程、水平和可持续性而设计,也为城市景观规划和设计人员提供技术导则。根据相关文献研究和行业导则^[13,19-20,25],梳理提炼了43条定量评价指标。指标体系的构建原则是科学性、系统性和综合性,且尽量覆盖社会、经济、环境、资源等多方面的内容。

通过问卷调查可以得到各个评价指标的公众认可程度(图4),将各个指标的选择比例和指导原则的选择比例进行综合加权后,可以初步确定城市景观评价指标的重要性权重值(公式1,表1)。

$$W_i = X_i Y_{ij} \quad (1)$$

式中, W_i 为第*i*指标的重要性权重; X_i 为第*i*指导原则的选择比例; Y_{ij} 为第*i*指导原则的第*j*评价指标的选择比例。

通过表1可以看出,“植物的季相搭配”、“雨水回收设施和利用率”、“物种丰富度和树种配置”、“物种安全性”等指标的权重最高,而这些指标也是国内一些行业技术导则中最常见的评价标准^[25]。相对来讲,“绿

色屋顶使用率”、“路面颜色和材质”、“绿色建材”等在国外的一些绿色社区评价体系中也比较重要^[12-13],但本研究获得的权重较低,说明了此类指标在国内仍然需要进一步普及和推广。比如,现代透水建材是减轻城市洪涝和节约水资源的重要技术,国内一些城市已在小范围开展尝试。北京奥林匹克公园建设中铺设了大量透水砖,在长安街路面修缮过程中,从西单到东单段的绿色隔离带两边,以及人行道也把透水砖作为主要的地面铺设材料。值得欣喜的是,北京市正在开展的老旧小区改造已经开始融入这些理念和技术。绿色屋顶和路面材料等城市生态景观建设的要素在国内逐渐得到应用,但仍需要进一步的社会宣传和政策推动。

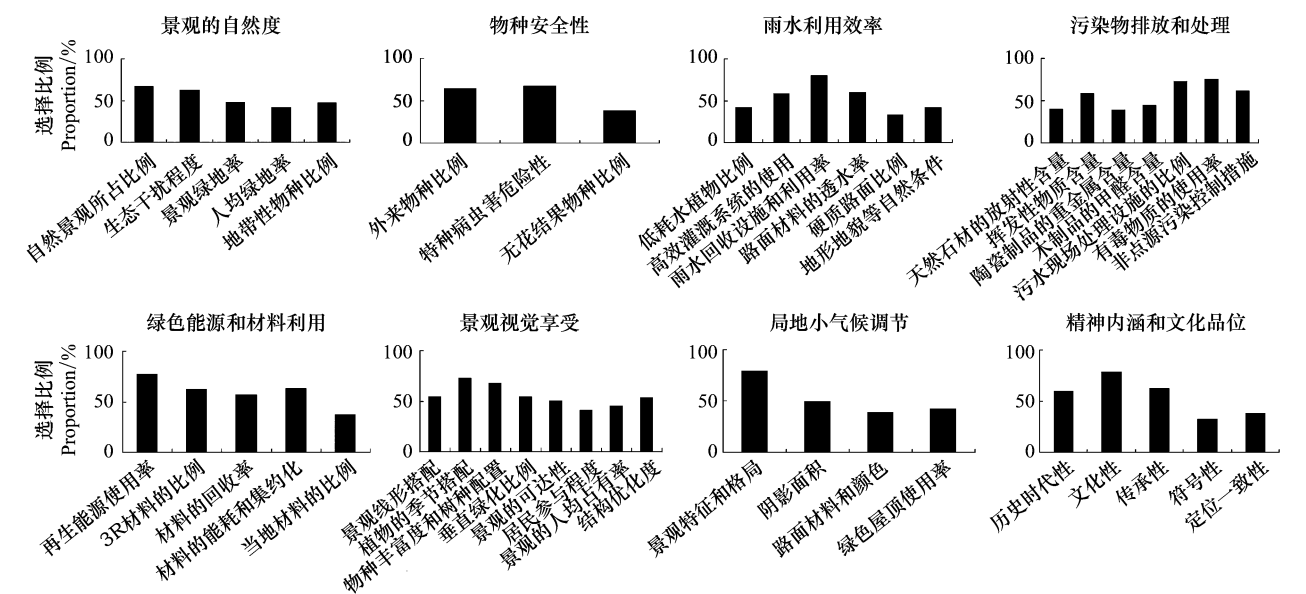


图 4 城市生态景观的评价指标

Fig. 4 Evaluation index of urban ecological landscape

表 1 城市生态景观的指导原则及评价指标重要性

Table 1 Weights of guidelines and evaluation indicators of urban ecological landscape				
指导原则 Guidelines	选择比例/% Proportion	评价指标 Evaluation indicators	选择比例/% Proportion	指标权重 Weight
景观的自然度 Natural grades of landscapes	63.64	自然景观所占比例	66.92	0.43
		生态干扰程度	62.41	0.40
		景观绿地率	48.12	0.31
		人均绿地率	41.35	0.26
		地带性物种比例	47.37	0.30
物种安全性 Species diversity and security	69.09	外来物种比例	63.91	0.44
		物种病虫害危险性	66.92	0.46
		开花结果物种比例(引蝶招鸟增加生物多样性)	38.35	0.26
雨水利用效率 Rainwater collection and security	63.64	低耗水植物比例	42.11	0.27
		滴灌等高效灌溉系统的使用率	58.65	0.37
		雨水回收设施和利用率	79.70	0.51
		路面材料的透水率	60.15	0.38
		硬质路面比例	33.08	0.21
		地形地貌等自然条件	41.35	0.26
污染物排放和处理 Contamination effluent and treatment	50.91	天然石材的放射性含量	39.85	0.20
		涂料、粘合剂中的挥发性物质、重金属、甲醛等含量	58.65	0.30
		陶瓷制品的重金属含量	39.10	0.20
		木制品的甲醛含量	44.36	0.23

续表

指导原则 Guidelines	选择比例/% Proportion	评价指标 Evaluation indicators	选择比例/% Proportion	指标权重 Weight
绿色能源和材料利用 Green materials and products	54.55	污水现场处理设施的比例	72.93	0.37
		有毒物质的使用率(杀虫剂、农药、涂料等)	75.19	0.38
		非点源污染控制措施	60.90	0.31
		再生能源使用率	77.44	0.42
		3R 材料的比例	62.41	0.34
		材料的回收率	56.39	0.31
		材料的能耗和集约化生产程度	63.16	0.34
局地小气候调节 Microclimate regulation	52.73	当地材料的比例	36.84	0.20
		景观类型、高度、密度、形状、连通性、位置(格局)等	78.95	0.42
		阴影面积	49.62	0.26
		路面材料及颜色	39.10	0.21
景观视觉享受 Visual enjoyment of landscapes	70.91	绿色屋顶使用率	42.11	0.22
		景观线形搭配	54.14	0.38
		植物的季相搭配	72.18	0.51
		物种丰富度和树种配置	67.67	0.48
		垂直绿化面积占绿化总面积的比例	54.14	0.38
		景观的可达性	50.38	0.36
		居民参与程度	40.60	0.29
精神内涵和文化品位 Spiritual and cultural values	56.36	景观的人均占有率	45.11	0.32
		结构优化度	53.38	0.38
		历史时代性	59.40	0.33
		文化性	78.20	0.44
		传承性	62.41	0.35
		符号性	32.33	0.18
		定位一致性	37.59	0.21

5 结语

(1)通过文献总结和专家咨询等方式,初步概括了城市生态景观的内涵和指导原则。认为生态景观建设除了需要维持其自然过程和生态功能外,还应该考虑人地关系并具有环境保护意识,基于生态平衡理论和节能环保原则的人工管理是其重要保障,此外还要重点考虑生物物种安全和人的精神感受。

(2)基于生态景观建设的指导原则、相关文献和行业导则等,提出了城市生态景观建设的评价指标,并依据问卷调查的方式进行了简单的权重赋值,可以据此对城市景观进行评价分析。

(3)本次研究的问卷数量有限,需要进一步增加问卷调查,从而得出更加准确的指标重要性权重值。此外,现有的调查问卷样本多侧重于普通公众。下一步既要增加问卷的数量,又要适当增加政府管理部门人员、企业从业人员等比例,按照分层采样的方式获取问卷样本。再配合专家讨论等方式,从多个方面权衡各利益群体的关注点,从而可以更加全面地反映生态景观的内涵,进一步完善生态景观的指导原则和评价指标。

References:

[1] Gao C L, Wang M H. Four links in eco-city's construction. *Urban Environment and Urban Ecology*, 2009, 22(5): 11-17.

[2] Wang R S, Li F. Urban ecological management. *Journal of Chinese Urban Forestry*, 2006, 4(2): 8-13.

[3] Makhzoumi J M. Landscape ecology as a foundation for landscape architecture; Application in Malta. *Landscape and Urban Planning*, 2000, 50 (1/3): 167-177.

[4] Termorshuizen J W, Opdam P, van den Brink A. Incorporating ecological sustainability into landscape planning. *Landscape and Urban Planning*, 2007, 79(3/4): 374-384.

[5] Lovell S T, Johnston D M. Creating multifunctional landscapes; how can the field of ecology inform the design of the landscape? *Frontiers in*

- Ecology and the Environment, 2009, 7(4): 212-220.
- [6] Zhao C J, Fu G B, Liu X M, Fu F. Urban planning indicators, morphology and climate indicators: a case study for a north-south transect of Beijing, China. Building and Environment, 2011, 46(5): 1174-1183.
- [7] Qiao L W, Guo Z G, Sun Y W. Problems and optimization of waterscape management. Heilongjiang Environmental Journal, 2006, 30(2): 45-46.
- [8] Huang G Y, Chen Y. Study on urban ecologization and ecocity. Urban Environment and Urban Ecology, 1999, 12(6): 28-31.
- [9] Luo Z W. Humanism latitude in the construction of urban ecological civilization. Journal of Southwest University for Nationalities, 2009, (4): 219-222.
- [10] An J G. Ecological landscape architecture: seeking for harmony in nature. Urban Space Design, 2008, (2): 26-27.
- [11] Zhang X X. The Study of Humanistic Factors Integrated in Ecological Landscape Design [D]. Wuhan: Wuhan University of Technology, 2010.
- [12] Cassidy R. White Paper on Sustainability. Building Design and Construction, 2003: 1-48.
- [13] Calkins M. Strategy use and challenges of ecological design in landscape architecture. Landscape and Urban Planning, 2005, 73(1): 29-48.
- [14] Smida J. The Reality of Green: Readers Speak Out on Building with Sustainable Materials and Techniques. Design/Build Business, 2003.
- [15] Szenasy S S. Metropolis Magazine Survey, Teaching Green. New York: International Contemporary Furniture Fair, 2002.
- [16] Gao J X, Tian M R. Discussion on ecological community: the sustainable development mode for urban communities. China Development, 2007, 7(4): 6-10.
- [17] Tian M R, Gao J X, Zhang B, Qiao Q. Study on assessment index system of ecological community. Research of Environmental Sciences, 2007, 20(3): 87-92.
- [18] Zhou J F, Zeng G M, Jiao S, Yang F, Zhu H, Li Q, Xiong Y, Tang L. On uncertainties of indicating system for eco-environmental evaluation of residential communities. Journal of Safety and Environment, 2005, 5(2): 24-27.
- [19] Zhou C B, Dai X, Wang R S. Evaluating indicator system and developing strategy of urban sustainable communities. Modern Urban Research, 2010, (12): 11-15.
- [20] Zhou C B, Dai X, Wang R S, Huang J L. Indicators for evaluating sustainable communities: a review. Acta Ecologica Sinica, 2011, 31(16): 4749-4759.
- [21] Cheng Z, Sun Y, Yang L Y. The eco-environmental evaluation of communities in Changzhou. Environmental Science and Management, 2011, 36(1): 170-174.
- [22] Zhou X W, Wang T. Quantitative analysis of ecological city construction in Shaanxi Province. Urban Environment and Urban Ecology, 2009, 22(6): 10-13.
- [23] Wang R S, Ye Y P. Eco-city development in China. AMBIO, 2004, 33(6): 319-320.
- [24] Sun R H, Xu Z L, Chen L D, Li F. Theoretical framework and key techniques of urban ecological landscape research. Acta Ecologica Sinica, 2012, 32(7): 1979-1986.
- [25] Housing Industrialization Promoting Centre of Ministry. Outlines and technical principles for green ecological residential quarter construction. Housing Science, 2001, 6(9): 3-10.

参考文献:

- [1] 高翠琳, 王明浩. 浅议生态城市建设的4个环节. 城市环境与城市生态, 2009, 22(5): 11-17.
- [2] 王如松, 李锋. 论城市生态管理. 中国城市林业, 2006, 4(2): 8-13.
- [7] 乔丽巍, 郭志钢, 孙勇威. 景观水生态治理中存在的问题及优化方案. 黑龙江环境通报, 2006, 30(2): 45-46.
- [8] 黄光宇, 陈勇. 论城市生态化与生态城市. 城市环境与城市生态, 1999, 12(6): 28-31.
- [9] 罗祖文. 城市生态文明建设中的以人为本纬度. 西南民族大学学报: 人文社科版, 2009, (4): 219-222.
- [10] 安建国. 生态景观设计——寻求一切生命的和谐共存关系. 城市环境设计, 2008, (2): 26-27.
- [11] 张小溪. 生态景观设计中人文元素的融合探究 [D]. 武汉: 武汉理工大学, 2010.
- [16] 高吉喜, 田美荣. 城市社区可持续发展模式——生态社区探讨. 中国发展, 2007, 7(4): 6-10.
- [17] 田美荣, 高吉喜, 张彪, 乔青. 生态社区评价指标体系构建研究. 环境科学研究, 2007, 20(3): 87-92.
- [18] 周建飞, 曾光明, 焦胜, 杨馥, 朱华, 李倩, 熊樱, 唐琳. 生态居住小区评价指标体系的不确定性研究. 安全与环境学报, 2005, 5(2): 24-27.
- [19] 周传斌, 戴欣, 王如松. 城市生态社区的评价指标体系及建设策略. 现代城市研究, 2010, (12): 11-15.
- [20] 周传斌, 戴欣, 王如松, 黄锦楼. 生态社区评价指标体系研究进展. 生态学报, 2011, 31(16): 4749-4759.
- [21] 程钟, 孙燕, 杨龙誉. 常州市住宅小区生态环境质量评价初探. 环境科学与管理, 2011, 36(1): 170-174.
- [22] 周晓唯, 王拓. 陕西省生态城市建设评价指标体系. 城市环境与城市生态, 2009, 22(6): 10-13.
- [23] 王如松, 叶亚平. 中国的生态市建设. AMBIO-人类环境杂志, 2004, 33(6): 319-320.
- [24] 孙然好, 许忠良, 陈利顶, 李芬. 城市生态景观研究的基础理论框架与技术构架. 生态学报, 2012, 32(7): 1979-1986.
- [25] 建设部住宅产业促进中心. 绿色生态住宅小区建设要点与技术导则. 住宅科技, 2001, 6(9): 3-10.

ACTA ECOLOGICA SINICA Vol. 33, No. 8 April, 2013 (Semimonthly)

CONTENTS

Special Topics in Urban Ecosystems

- Guidelines and evaluation indicators of urban ecological landscape construction SUN Ranhao, CHEN Ailian, LI Fen, et al (2322)
- Research progress in the quantitative methods of urban green space patterns TAO Yu, LI Feng, WANG Rusong, et al (2330)
- Effects of land use change on ecosystem service value: a case study in Huaibei City, China ZHAO Dan, LI Feng, WANG Rusong (2343)
- Urban ecosystem complexity: an analysis based on urban municipal supervision and management information system DONG Rencai, GOU Yaqing, LIU Xin (2350)
- A case study of the effects of *in-situ* bioremediation on the release of pollutants from contaminated sediments in a typical, polluted urban river LIU Min, WANG Rusong, JIANG Ying, et al (2358)
- The pollution characteristics of Beijing urban road sediments REN Yufen, WANG Xiaoke, OUYANG Zhiyun, et al (2365)
- Effects of urban green pattern on urban surface thermal environment CHEN Ailian, SUN Ranhao, CHEN Liding (2372)
- Seasonal dynamics of airborne pollen in Beijing Urban Area MENG Ling, WANG Xiaoke, OUYANG Zhiyun, et al (2381)

Autecology & Fundamentals

- Impact of alpine meadow degradation on soil water conservation in the source region of three rivers XU Cui, ZHANG Linbo, DU Jiaqiang, et al (2388)
- Predicting the plant exposure to soil arsenic under varying soil factors XIAN Yu, WANG Meie, CHEN Weiping (2400)
- Attraction effect of different host-plant to Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* LI Chao, CHENG Dengfa, GUO Wenchao, et al (2410)
- Root decomposition and nutrient dynamics of *Quercus mongolica* and *Betula Platyphylla* JIN Beibei, GUO Qingxi (2416)
- The interaction of drought and slope aspect on growth of *Quercus variabilis* and *Platycladus orientalis* WANG Lin, FENG Jinxia, WANG Shuangxia, et al (2425)
- Effects of diameter at breast height on crown characteristics of Chinese Fir under different canopy density conditions FU Liyong, SUN Hua, ZHANG Huiru, et al (2434)
- Effects of temperature acclimation and acute thermal change on cutaneous respiration in juvenile southern catfish (*Silurus meridionalis*) XIAN Xuemei, CAO Zhendong, FU Shijian (2444)

Population, Community and Ecosystem

- Altitudinal pattern of plant species diversity in the Wulu Mountain Nature Reserve, Shanxi, China HE Yanhua, YAN Ming, ZHANG Qindi, et al (2452)
- Vegetation succession on Baishui No. 1 glacier foreland, Mt. Yulong CHANG Li, HE Yuanqing, YANG Taibao, et al (2463)
- The effects of *Spartina alterniflora* seaward invasion on soil organic carbon fractions, sources and distribution WANG Gang, YANG Wenbin, WANG Guoxiang, et al (2474)
- Community characteristics and soil properties of coniferous plantation forest monocultures in the early stages after close-to-nature transformation management in southern subtropical China HE Youjun, LIANG Xingyun, QIN Lin, et al (2484)
- Response of invasive plant *Flaveria bidentis* to simulated herbivory based on the growth and reproduction WANG Nannan, HUANGFU Chaohe, LI Yujin, et al (2496)
- Estimation of leaf area index of secondary *Betula platyphylla* forest in Xiaoxing'an Mountains LIU Zhili, JIN Guangze (2505)
- Optimal number of herb vegetation clusters: a case study on Yellow River Delta YUAN Xiu, MA Keming, WANG De (2514)
- Application of polychaete in ecological environment evaluation of Laizhou Bay ZHANG Ying, LI Shaowen, LÜ Zhenbo, et al (2522)
- Soil meso-and micro arthropod community diversity in the burned areas of *Pinus massoniana* plantation at different restoration stages YANG Daxing, YANG Maofa, XU Jin, et al (2531)

Landscape, Regional and Global Ecology

- Temporal variety of boundary layer height over deep arid region and the relations with energy balance ZHANG Jie, ZHANG Qiang, TANG Congguo (2545)
- Analysis and forecast of landscape pattern in Xi'an from 2000 to 2011 ZHAO Yonghua, JIA Xia, LIU Jianchao, et al (2556)
- Spatio-temporal variation in the value of ecosystem services and its response to land use intensity in an urbanized watershed HU Hebing, LIU Hongyu, HAO Jingfeng, et al (2565)

Resource and Industrial Ecology

- Household optimal forest management decision and carbon supply: case from Zhejiang and Jiangxi Provinces ZHU Zhen, SHEN Yueqin, WU Weiguang, et al (2577)
- Spatial variability characteristics of soil nutrients in tobacco fields of gentle slope based on GIS LIU Guoshun, CHANG Dong, YE Xiefeng, et al (2586)
- Method of determining the maximum leaf area index of spring maize and its application MA Xueyan, ZHOU Guangsheng (2596)

Urban, Rural and Social Ecology

- Morphological structure of leaves and dust-retaining capability of common street trees in Guangzhou Municipality LIU Lu, GUAN Dongsheng, CHEN Yongqin David (2604)

Research Notes

- Morphological responses to temperature, drought stress and their interaction during seed germination of *Platycodon grandiflorum* LIU Zigang, SHEN Bing, ZHANG Yan (2615)
- Effects of nutrients on the growth of the parasitic plant *Cuscuta australis* R. Br. ZHANG Jing, LI Junmin, YAN Ming (2623)

《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 吕永龙

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 8 期 (2013 年 4 月)

ACTA ECOLOGICA SINICA

(Semimonthly, Started in 1981)

Vol. 33 No. 8 (April, 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