

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/stxb201204150541

董仁才, 苟亚青, 刘昕. 基于市政综合监管信息的城市生态系统复杂性分析. 生态学报, 2013, 33(8): 2350-2357.

Dong R C, Gou Y Q Liu X. Urban ecosystem complexity: an analysis based on urban municipal supervision and management information system. Acta Ecologica Sinica, 2013, 33(8): 2350-2357.

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

(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)

摘要:随着我国城市化进程的不断加快,城市结构日趋复杂,人类活动对生态系统过程和功能的干扰愈发严重,使城市生态系统更加的复杂。城市生态系统是城市居民与其环境相互作用而形成的统一整体,也是人类对自然环境的适应、加工、改造而建设起来的特殊的人工生态系统。城市生态系统的复杂性不但直接体现在其自然、经济和社会三个子系统的结构和过程中,也通过许多市政综合管理要素和对象呈现出来。通过对北京市东城区 2009 年 6 月至 11 月的城市综合监管信息平台立案数据的归类分析,结合东城区地形图和专题图矢量数据,从公用设施类、道路交通类、市容环境类、园林绿化类、房屋土地类、其他设施等因素,分析了东城区城市生态系统及其人类活动的相互关系。把从市政管理信息中提取出的城市管理部件问题与城市生态系统的水、土、气、噪声、视觉污染和固体废弃物等关键要素进行关联分析。通过挖掘东城区生态系统在组成和空间分布上的复杂性和规律性,阐明东城区城市生态系统与人类活动时空关系的复杂性,以为城市生态系统管理提供借鉴。

关键词:城市生态系统;复杂性;市政综合监管信息;城市管理

Urban ecosystem complexity: an analysis based on urban municipal supervision and management information system

DONG Rencai*, GOU Yaqing, LIU Xin

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

Abstract: China is undergoing an intensive urbanization process characterized by a more complex urban structure and increasingly severe anthropogenic disturbance to urban ecological processes and functions. Urban ecosystem is both a unity of human-environmental interactions, and a special artificial ecosystem constructed by human adaption, processing and transformation of the natural environment. The complexity of the urban ecosystem is based not only on the complex structure and process of the natural, economic and social subsystems, but also in different features and processes of municipal management. Thus, a healthy urban ecosystem will help to achieve the coordinated development of the city, economy and environment, and vice versa. In this study, we first classified the data derived from the grid-based digital urban municipal supervision and management system of Dongcheng District, Beijing. Then, combined with the information extracted from topographic and thematic maps of this area, we analysed urban ecosystem characteristics of Dongcheng District and its relationships with human activities from two points of view. Taking a municipal supervision and management point of view, we extracted data from municipal supervision and management information and classified the management component problems into public facilities, transportation, city appearance, landscaping, building land and other factors. From an urban environmental management point of view, the extracted data were classified into seven categories according to urban environmental function: water, soil, air, noise, light pollution, waste, and ecological degradation. Then, we combined the

基金项目:中国科学院知识创新工程重要方向项目(KZCX2-YW-453);国家“十二五”科技支撑计划项目(2013BAJ04B03)

收稿日期:2012-04-15; 修订日期:2013-02-22

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

analysis of urban environmental management components problems and urban environmental management using data from the urban municipal supervision and management information system. Finally, we explored the complexity and regularity of the composition and spatial distribution of the urban ecosystem in Dongcheng District, in an attempt to clarify the complex relationship between urban ecosystem and human activities in this area to provide references for management of the urban ecosystem.

Key Words: urban ecosystem; complexity; municipal supervision and management information system; urban management

随着我国城市化进程的不断加快,城市生态环境问题日益突出^[1-3]。城市管理者亟需找出有效的城市管理途径,以在急速增长的人口、经济压力下维持城市生态系统的健康、可持续发展。作为管理对象的城市生态系统是由城市居民与其周围环境组成的一种特殊的人工生态系统,它是以人类生活和生产为中心,由居民和城市环境组成的社会-经济-自然复合生态系统^[4-6]。随着城市的不断发展,城市生态系统中息息相关、紧密相连的社会、经济、自然三个子系统的关系日益复杂,城市生态系统管理的内容也更趋繁杂。

城市生态系统从组成上来看,是城市居民与其环境相互作用形成的复杂网络结构,从格局、过程与功能关系上来看同样具有高度的复杂性。在这样一个复杂巨系统中,人工生态环境与城市生态系统其它组分间通过生命代谢作用、投入产出链、生产消费链进行物质交换、能量流动、信息传递等相互作用、互相制约,从而产生各种尺度上的生态环境问题^[7-8]。随着我国城市建设突飞猛进,人类活动对生态系统的干扰范围、强度和频率不断扩大。因为对现代城市系统性、复杂性认识的不足与管理的不当,带来了一系列“城市病”问题,城市环境管理的相对滞后几乎成为各个国家、各个城市广泛面临的巨大挑战^[9-10]。一个保持良性循环的城市生态系统,其城市建设、经济建设和环境建设也呈现出协调发展的格局,反之亦然。如何辨识、简化和调控城市生态关系,把生态关系的复杂性转化为人类社会的可持续性,以实现城市生态系统管理的精细化、标准化和动态化已成为全球关注的焦点^[11]。城市生态系统的复杂性不但直接体现在其自然、经济和社会三个子系统的结构和过程中,也通过许多市政综合管理要素和过程被体现出来。

有效的城市生态系统管理体系需要建立在对城市生态系统复杂性的充分了解和深入研究基础上。对城市生态系统复杂性进行研究,能为研究城市生态系统演化机制、城市生态系统模拟和评价、城市生态系统恢复与规划等提供理论基础,是城市生态系统管理科学性、有效性的保证^[8]。目前对城市生态系统复杂性理论的研究多涉及城市空间结构、某一子系统(如交通子系统),其应用主要包括城市生态系统模型的构建、城市生态健康评价、土地利用生态适宜性评价、河流绿地生态规划等方面^[12-14]。

“数字城市”理论、遥感、地理信息系统、全球定位系统、网络信息技术、地理编码技术和移动信息技术等现代信息技术的急速发展,为研究城市生态系统复杂性、突破目前城市生态管理面临的种种问题和局限,提供了强大的技术支持^[15]。其中,基于“数字城管”理论、技术与标准体系开展的市政综合监管信息平台表现的尤为突出。北京市东城区于2003年底开始了网格化城市管理体制的创新,推出了覆盖全区域、全时段的东城区市政综合监管信息系统。虽然该系统着眼于市政管理,但包含部分人类活动与城市生态系统相关联的信息。本文通过数据挖掘,提取城市管理中出现的生态环境问题,分析城市生态系统与人类活动的主要关系,探索东城区城市生态系统复杂性和规律性,以为城市生态系统管理提供借鉴。

1 研究区域与研究方法

1.1 东城区市政综合监管信息系统

北京市东城区市政综合监管信息系统以万米单元网格为基础,将东城区 25.38 km² 划分成 10 个街道、137 个社区、1593 个网格单元。该系统将城市管理内容详细划分为六大类 56 种城市管理部件和七大类 33 种城市事件;并由 350 名城市管理监督员对所分管的万米单元实施全时段监控,同时开放了公众参与电话平台、短信平台和网上平台,鼓励公众参与城市环境管理。该系统集成基础地理、单元网格、部件和事件、地理编码

等多种数据资源,通过多部门信息共享、协同工作,实现对城市市政工程设施、市政公用设施、市容环境与环境秩序的监督管理^[16]。该模式对城市管理空间、管理对象、管理方式和管理主体进行了科学详细的划分,创新了城市管理信息实时采集传输手段,不仅实现了城市管理的信息化、标准化、精细化、动态化,提高了资源的整合与共享效率与城市管理水平,也实现了对市民的意见、心声进行实时的收集与反馈^[17]。东城区城市市政监管系统从2003年建立至今,积累了海量数据,从微观上反映了人类活动与城市生态环境的相互关系^[17]。

1.2 数据来源与分析方法

本文用于分析和挖掘的数据资源主要来自以下3个方面(表1)。

(1)城市综合监管系统监测数据 本文工作主要依托东城区市政综合监管信息中的部件问题数据库开展。城市管理部件是指城市市政管理公共区域内的各项设施,包括公用设施类、道路交通类、市容环境类、园林绿化类、房屋土地类等市政工程设施和市政公用设施^[18]。东城区市政综合监管信息所涵盖的城市管理内容,包括对市政工程设施和市政公用设施的规划、建设、管理、养护与维修(包括城市道路、桥涵、排水设施、照明设施及其附属设施等);以及对市容环境与环境秩序的监督与管理^[19]。一般来说,该监管系统所获取的上报条目包含以下5个方面的信息:a)问题基本信息:问题编号、上报时间、上报人员、问题来源;b)问题描述:详细描述、问题状态、问题类型;c)问题位置:问题所在城区、街道、社区、地理坐标;d)责任区划与处理部门:单元与责任网格、派遣处理人员、处理部门、举报人信息、是否需要专业部门;e)问题核查、处置与反馈:问题延期时长、核查反馈。

(2)东城区综合监管系统的空间数据基础 为将2009年的市政综合监管系统所监测的属性数据匹配到相应的空间位置,本文采用原东城区(尚未与崇文区合并)的行政边界数据与相关地形图,将所有监管系统条目所涉及的地理坐标全部转换成矢量数据并制作成图。

(3)实地调查和复核数据 为准确分析城市综合监管信息条目中所反映的城市管理问题发生的现场场景,及其与城市生态系统各要素的对应关系,本研究于2011年6—10月间在研究区域内对随机抽取的200多个相关条目进行了实地调查和复核,对其周边的生态环境要素进行了调查,以便就某一具体城市管理部件与事件的生态学意义进行分析。

表1 东城区生态系统复杂性分析所用数据信息

Table 1 Detailed information of the data used in analysis

名称 Name	时间 Time	内容 Content	分辨率 Resolution
东城区市政综合监管信息 Urban municipal supervision and management information of Dongcheng District	2009-06-01 — 2009-11-30	城市部件问题,时间, 坐标,解决方法等信息	—
SPOT 卫星影像 SPOT(Satellite Pour l'Observation de la Terre) Satellite image	2005	全色波段	2.5 m
Landsat TM 卫星影像 Landsat TM(Thematic Mapper) Satellite image	2009	多光谱波段	30 m
地形图 Topographic map	2000	行政(社区)边界、道路	—
专题图 Thematic map	2000	土地利用分类	—

1.3 数据分析方法

1.3.1 基本思路

由于城市生态系统是一种特殊的人工生态系统,人类活动不但受制于这一系统,也对其组成和功能有着直接和深远的影响。虽然市政监管信息着眼于对市政管理,但其服务的对象是城市生态系统的关键因素——人。因此,本研究假设海量的城市综合监管数据,能从微观上反映了人类活动与城市生态环境的相互影响,体现人类活动与城市生态系统间的相互摩擦的焦灼点(表现在各类部件、事件问题),而各独立、微观的部件、事件问题通过逐步累积和放大导致城市生态环境问题的涌现;反之,如果城市人类活动与城市生态环境要素处于科学配置、和谐运行状态,则城市趋于其可持续发展和运行模式(图1)。北京市东城区市政监管系统从

2003 年运行至今,积累了海量数据,每一条上报信息均带有详细的问题描述、空间地理坐标、管理责任者、处理时长等信息,隐含着大量该区域能量流、物质流和信息流的信息,能有效支持对东城区城市生态系统复杂性和规律性的研究。

1.3.2 归类分析法

结合市政监管信息每一条上报条目的详细属性,深入挖掘城市生态环境问题产生原因的复杂性、管理部件的复杂性,以及与人类活动关系的复杂性。采用归类分析法并将其划分为七大类:水、土、气、声、视觉污染、固体废弃物和城市绿地系统退化,并结合所发生城市管理部件与事件的场景和东城区城市生态系统复杂性特点进行分析。

1.3.3 空间关联关系分析

在 ERDAS 2011 软件平台下对北京市东城区遥感影像进行预处理,包括数据的配准、裁切等,遥感影像主要作为背景图直观反映城市管理部件和事件所处的空间位置与绿地系统和水系的关系。同时,在 ArcGIS 10.0 平台下,导入东城区市政综合监管数据自身所带的地理坐标信息,将其与转化为矢量数据,并与地形图、专题图和预处理后的遥感影像进行叠加分析,以探讨东城区城市生态环境问题发生的时空分布规律。

2 结果与分析

2.1 城市管理部件发生问题的规律性

数据统计表明,2009 年 6 月 1 日至 11 月 30 日的 183d 时间内,北京市东城区共发生部件问题 5028 起,每天约 27 起,每天每平方公里约发生 1 起。其内容也涵盖了公用设施类、道路交通类、市容环境类、园林绿化类和房屋土地类 5 个大类,54 个亚类(表 2)。这五大类城市管理部件中,有以下特点:

(1) 公用设施类产生问题的数量占 54%,远高于其他 4 类部件,其中各类电力、雨水、污水、通讯井盖的缺失占 45%。我国城市中很多市政基础设施同时也是城市环境基础设施,如其中雨水算子堵塞问题占了 22%,这一问题更直接反映了城市水环境污染、噪声污染和城市内涝等问题的根源;

(2) 市容环境类部件问题数量约占总数量的 20%,种类集中在垃圾收集设施和公厕等,从城市生态环境角度分析来看包括固体废弃物堆放、污水外溢、异味,及对景观环境视觉污染等影响,间接体现出能量流和物质流过程中的不畅通;

(3) 园林绿化类的部件问题占总数量的 17.1%,涉及的问题包括植被枯死对城市景观的影响、枝条断落产生的安全隐患,从某一侧面反映城市绿地系统所面临的风险和退化问题;

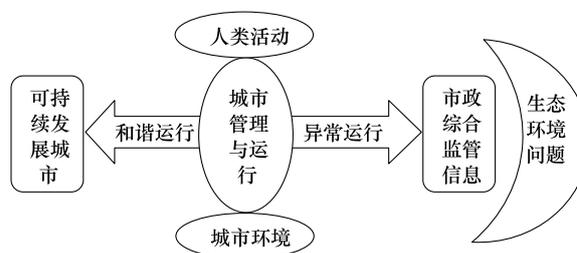


图 1 基本思路

Fig. 1 The thought flow of this study

表 2 城市管理部件问题

Table 2 Number and percentage of problems collected by the information system for each urban management component class

大类问题 The class	子类问题 The subclass	数量 Number	比例/% Percentage
公用设施 Public facilities	路灯\景观灯	933	18.56
	雨水算子	585	11.63
	井盖	490	9.75
	立杆	317	6.30
	通讯\电力\消防设施	255	5.07
	电话亭\邮筒\报刊亭	78	1.55
	监控电子眼	30	0.60
市容环境 City appearance	健身设施	17	0.34
	果皮\垃圾箱	875	17.40
	公共厕所	48	0.95
	化粪池	16	0.32
	户外广告	3	0.06
园林绿化 Landscaping	垃圾间(楼)	1	0.02
	行道树	424	8.43
	绿地	206	4.10
	护栏\花架	175	3.48
	街头坐椅	51	1.01
道路交通 Transportation	古树名木	4	0.08
	交通设施	280	5.57
	公交站亭	50	0.99
	路名牌	39	0.78
	停车场相关	31	0.62
	地下通道	13	0.26
	桥类	8	0.16
房屋土地 Building land	宣传栏	99	1.97

(4) 道路交通类的部件产生的问题占 8.38%, 但其亚类型较多, 产生的环境影响主要是在城市景观视觉方面, 以及少量污水外溢等环境问题;

(5) 房屋土地类部件产生的问题最少, 且只涉及一种管理部件, 反映的环境影响主要是宣传栏破损、脱落等对城市景观环境视觉的破坏。

2.2 城市管理部件异常所影射的城市生态系统复杂性

2.2.1 城市管理问题类型的多样化源于城市生态系统的复杂性

城市生态系统在人类高度控制下, 其结构、过程与功能受到人类活动干扰极为强烈。城市市政综合监管系统中每一条微观的、与城市生态系统和人类生活息息相关的部件问题, 都可视作“城市病”的症状, 为根治城市环境问题病灶, 提供了宝贵的思路 and 方向。例如, 城市水环境污染问题可由城市部件中自然或人工河流、湖泊的清洁度, 有无发臭水体, 有无水华等现象反映出来; 城市洪涝问题多源于雨水算子、污水井盖的堵塞, 可由平时或雨后雨水算子是否堵塞、街面是否有积水现象反映, 同时城市绿地可以起到滞洪的作用; 园林绿化部件中的行道树能有效滞尘, 改善城市大气环境质量, 并有效减弱交通噪声; 城市固体废弃物问题的严重性可由垃圾箱数量、满溢程度、是否能及时清理等体现; 城市光污染问题可由公用设施部件中路灯、景观灯、地灯等部件反映; 城市景观视觉污染主要来自破损的市政设施, 如宣传栏、垃圾箱、以及堵塞的化粪池等。

按照这种规则, 本文归类了东城区综合监管信息所体现的生态环境问题。结果表明, 东城区市政综合监管系统中有 44.95% 的部件问题直接涉及城市生态系统的要素, 这里将其初步划分为水、土、气、噪声、光污染或视觉污染、固体废弃物和绿地生态系统退化等七大类要素。而进一步通过上报条目的内容描述, 或最终解决这一问题的职能部门来看, 其他问题也全部间接涉及到城市自然、社会和经济这三个子系统的要素。图 2 直观描述了东城区 2009 年 6—11 月间, 5028 条城市部件问题中 2260 条所直接映射的上述七类生态环境问题的对应关系, 这种相似的比例关系, 体现了城市管理问题类型的多样化与城市生态系统的复杂性密切相关。

2.2.2 城市管理部件的复杂关联关系导致城市生态系统复杂化

市政综合监管信息能综合体现城市生态系统结构上的多层次性、时空上的多尺度性、控制参量的复杂性和作用过程的多样性特点。如城市水务系统的市政管

理中, 不仅涉及原有河湖等自然生态系统, 也涉及排污河道、水闸等人工生态系统, 还需综合考虑城市其他基础设施系统, 甚至是随供排水一起铺设的各类电力、通讯、热力等地下管线, 以及化粪池等。城市内涝问题的产生, 不仅源于不透水地表增加, 绿地系统减少, 更源于雨水篦子的堵塞和管网系统的老化等。又如城市绿地系统管理中, 市政监管信息多反映的是行道树部件的树枝阻碍交通、遮挡信号灯等负面效应, 无法将其滞尘作用、减小大气污染和降低交通噪音的正面生态系统服务效应列为管理目标。从市政监管信息中对行道树部件的问题认识, 充分体现了城市生态系统要素在城市市政管理工作中的多义性和复杂性。

2.2.3 城市管理部件问题的空间分布差异性体现其生态系统复杂性

城市景观格局影响城市生态系统过程和功能, 也导致各种城市生态环境问题分布的空间异质性。东城区城市环境管理部件问题在空间上分布虽较为杂乱, 但仍然体现出一些与东城区自然、社会、经济系统密切相关的规律性(图 3), 这些特点通过空间叠加与目视分析, 表现出如下特点:

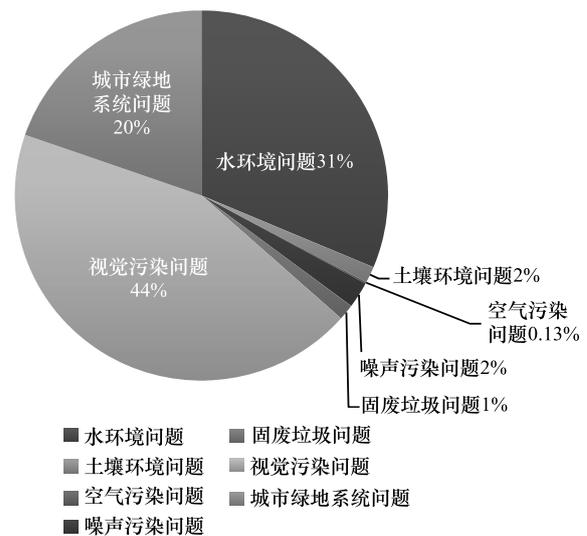


图 2 涉及城市生态系统问题的市政部件所占比例

Fig. 2 Number and percentage of problems collected by the information system under different urban environmental management categories

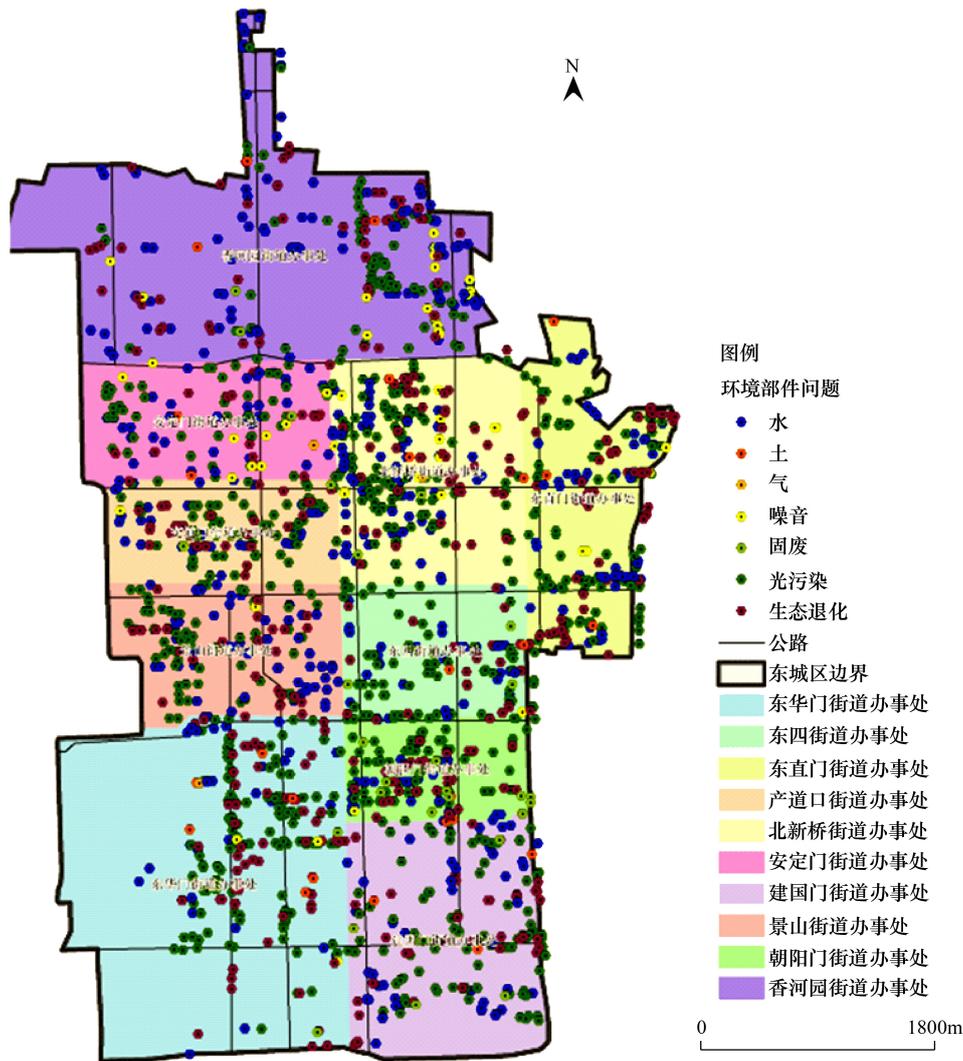


图3 城市环境管理部件问题的空间分布

Fig. 3 Spatial pattern of urban environmental management components problems

(1)从整体来看,城市管理部件问题呈现沿交通网络分布扩散的趋势,使得城市生态系统也呈现复杂的线状网络。如在东华门街道办,管理部件问题较为集中地分布在南北向和东西向道路上。从我国目前城市结构来看,道路网络承载着物质流、能量流和信息流的大部分功能,包括交通运输、给水排水、供气供热、电力电信等线性公共设施多集中在交通网络上,所以城市生态系统的能量流、物质流问题也呈线状特征集中分布在交通网络上,这使得多种生态环境因素复合叠加、高强度地聚集在某一脆弱地带,继而造成城市生态系统复杂性与脆弱性并存的现象。

(2)城市管理问题呈聚集效应,且在不同类型城市功能区表现不同,这种空间分布上的不均匀体现着城市生态系统的复杂格局。如东华门街道办西边为天安门和故宫博物馆所在地,虽然白天游人流动强度极大,但由于城市管理力度加大和夜间实际居住人口密度较低,使其相对管理部件问题较少。而在重要商业中心王府井所在地,人流、物流高度集中,产生了大量部件问题,与之对应的是该地区透水地表面积较少,热岛现象也十分明显。同样在朝阳门街道办,因娱乐、餐饮业较为集中,绿地系统配置较少,产生了较多噪声污染、光污染和水污染问题。但在香河园街道办事处辖区,因有地坛公园、青年湖公园、柳荫公园等大量绿地和成熟社区,生态系统相对稳定,管理部件问题相对较少。这些现象表明,城市生态系统结构与功能的复杂性与发挥不同城市功能的住宅区、商业区、工业区、文化区、行政区、绿化区和公共活动区有着密切关系。

虽然影响城市生态系统格局的空间因素复杂多样,也受历史、经济、社会、城市规划管理措施等思想的影响。但通过东城区城市管理部件的空间分布特点来看,城市生态系统的复杂性被深层次的体现在城市管理与运行的监管系统之中,也就是说,城市管理问题与城市生态系统的演变过程密切相关。

3 结论

由于城市人口的大量集中、无序流动,以及城市基础设施分布不均,导致城市环境的不断恶化,使得人们在城市生活的舒适度以及生活质量不断降低。而市政综合监管信息从一个侧面体现着大量城市复合生态系统的状态信息,也隐含着城市生态系统组成和相互关系上的复杂性。本研究通过以市政综合管理中的问题映射到城市生态环境管理的层面,能“见微知著”地反映分散的、微观的人类活动与环境问题的关系。为进一步研究城市生态系统演化过程,城市生态系统结构与过程、功能及其相互作用关系的复杂性。

北京市东城区市政综合监管信息系统虽是面向市政管理的服务系统,但深刻体现着该区域城市生态系统的关键特征,未来城市生态系统研究应充分利用市政综合监管信息。因为,此类市政综合监管信息系统先进的构建理念与长期良好的运行效果,为现代信息手段运用于城市生态环境管理提供了宝贵基础数据。一是通过对该系统中城市管理部件问题数据的挖掘,有助于深入认识“城市病”病症的复杂性、空间特征、症状间的产生原因和作用机理,为城市生态管理模型的建立提供了理论基础;二是城市市政综合监管信息系统基于网格的构建方式,为网格化、精细化城市生态系统管理模式的构建提供了范本。

但也应认识到城市生态系统复杂性不等同于市政管理本身的难度。城市生态系统复杂的层次结构及功能,要求人们根据城市管理对象特点、产生原因、行政区划和功能定位等多方面因素,采取多部门合作的方式,将建设、市容、环保等部门充分协调起来,以期通过城市生态系统管理的优化来循序渐进的提高城市管理水平。

References:

- [1] Fritz J J, Vollmer D. To what extent can technology compensate for institutional failure in an urban environmental management setting: The case of China. *Technology in Society*, 2006, 28(1/2): 95-104.
- [2] Xiang W N, Stuber R M B, Meng X C Meeting critical challenges and striving for urban sustainability in China. *Landscape and Urban Planning*, 2011, 100(4): 418-420.
- [3] Jin X F, Dong S C, Zhou C J, Li Y, Li Z H. Discussion on China's urban ecological environment. *Urban Problems*, 2009, (9): 5-10. <http://www.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=cjfq&dbname=cjfq2009&filename=cswt200909001&tuid=&p=>
- [4] Ma S J, Wang R S. The social- economic- natural complex ecosystem. *Acta Ecologica Sinica*, 1984, 4(1): 1-9.
- [5] Wang R S, Liu J R. Ecology, ecopolis and eco-settlement. *Modern Urban Research*, 2010, (3): 28-31.
- [6] Button K. City management and urban environmental indicators. *Ecological Economics*, 2002, 40(2): 217-233.
- [7] Green D G, Sadedin S. Interactions matter-complexity in landscapes and ecosystems. *Ecological Complexity*, 2005, 2(2): 117-130.
- [8] Yang B. Research of Evaluation and Planning of Urban Ecosystem Based on Complexity Theory [D]. Changsha: Hunan University, 2008.
- [9] Fábos J G. Greenway planning in the United States: its origins and recent case studies. *Landscape and Urban Planning*, 2004, 68(2/3): 321-342.
- [10] Li W F, Ouyang Z Y, Wang R S, Wang X K. Landscape pattern and their formation of urban ecosystems. *Chinese Journal of Ecology*, 2005, 24(4): 428-432.
- [11] Wang R S. Ecology of complex ecosystem // Li W H, ed. *Ecological Research: Review and Prospective*. Beijing: Meteorological Press, 2004: 62-79.
- [12] Wang Z D, Zhao W M. Analysis of the complexity and complex problems of the public space system in southwest mountainous cities. *Chinese Landscape Architecture*, 2011, (8): 58-61.
- [13] Ludovisi A, Poletti A. Use of thermodynamic indices as ecological indicators of the development state of lake ecosystem. 1. Entropy production indices. *Ecological Modelling*, 2003, 159(2/3): 203-222.
- [14] Zellner M L, Theisb T L, Karunanithic A T, Garmestanic A S, Cabezas H. A new framework for urban sustainability assessments: Linking complexity, information and policy. *Computers, Environment and Urban Systems*, 2008, 32(6): 474-488.
- [15] Javadian M, Shamskooski H, Momeni M. Application of sustainable urban development in environmental suitability analysis of educational land

use by using Ahp and Gis in Tehran. *Procedia Engineering*, 2011, 21: 72-80.

- [16] Shuzizhengtong. Introduction of Dongcheng District urban municipal supervision and management information system. (2012-04-15) [2012-04-15]. http://www.egova.com.cn/?case_detail/pid/205/tp/206/did/9.html
- [17] Li P, Wei T. The research on Chinese urban grid management. *Urban Studies*, 2011, 18(1): 4-6.
- [18] Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China. CJ/T 214—2007 Urban municipal supervision and management information system-classification, coding and data requirements for urban managed components and events. Beijing: China Architecture & Building Press, 2007.
- [19] Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China. CJJ/T 106—2010 Technical specification for urban municipal supervision & management information system. Beijing: China Architecture & Building Press, 2010.

参考文献:

- [3] 金贤锋,董锁成,周长进,李宇,李泽红. 中国城市的生态环境问题. *城市问题*, 2009, (9): 5-10.
- [4] 马世骏,王如松. 社会-经济-自然复合生态系统. *生态学报*, 1984, 4(1): 1-9.
- [5] 王如松,刘晶茹. 城市生态与生态人居建设. *现代城市研究*, 2010, (3): 28-31.
- [8] 杨馥. 基于复杂性理论的城市生态系统评价与规划[D]. 长沙:湖南大学,2008.
- [11] 王如松. 复合生态系统生态学 // 李文华. 生态学研究回顾与展望. 北京:气象出版社,2004: 62-79.
- [12] 王中德,赵万民. 对西南山地城市公共空间系统复杂性与复杂问题的解析. *人居环境*, 2011, (8): 58-61.
- [16] 数字政通. 东城区网格化城市管理信息系统. (2012-04-15) [2012-04-15]. http://www.egova.com.cn/?case_detail/pid/205/tp/206/did/9.html
- [17] 李鹏,魏涛. 我国城市网格化管理的研究与展望. *城市发展研究*, 2011, 18(1): 4-6.
- [18] 中华人民共和国建设部. CJ/T 214—2007 城市市政综合监管信息系统管理部件和事件分类、编码及数据要求. 北京:中国建筑工业出版社,2007.
- [19] 中华人民共和国建设部. CJJ/T 106—2010 城市市政综合监管信息系统技术规范. 北京:中国建筑工业出版社,2010.

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@espg.net	Distributed by	Science Press Add: 16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China Tel: (010)64034563 E-mail: journal@espg.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	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