

ISSN 1000-0933

CN 11-2031/Q

生态学报

Acta Ecologica Sinica



第 31 卷 第 14 期 Vol.31 No.14 **2011**

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 31 卷 第 14 期

2011 年 7 月 (半月刊)

目 次

厦门市三个产业土地利用变化的敏感性·····	黄 静,崔胜辉,李方一,等 (3863)
黄河源区沙漠化及其景观格局的变化·····	胡光印,董治宝,逯军峰,等 (3872)
岩溶山区景观多样性变化的生态学意义对比——以贵州四个典型地区为例·····	罗光杰,李阳兵,王世杰,等 (3882)
基于城市地表参数变化的城市热岛效应分析·····	徐涵秋 (3890)
北京市土地利用生态分类方法·····	唐秀美,陈百明,路庆斌,等 (3902)
长白山红松臭冷杉光谱反射随海拔的变化·····	范秀华,刘伟国,卢文敏,等 (3910)
臭冷杉生物量分配格局及异速生长模型·····	汪金松,张春雨,范秀华,等 (3918)
渔山岛岩礁基质潮间带大型底栖动物优势种生态位·····	焦海峰,施慧雄,尤仲杰,等 (3928)
食物质量差异对树麻雀能量预算和消化道形态特征的影响·····	杨志宏,邵淑丽 (3937)
桂西北典型喀斯特区生态服务价值的环境响应及其空间尺度特征·····	张明阳,王克林,刘会玉,等 (3947)
隔沟交替灌溉条件下玉米根系形态性状及结构分布·····	李彩霞,孙景生,周新国,等 (3956)
不同抗病性茄子根系分泌物对黄萎菌的化感作用·····	周宝利,陈志霞,杜 亮,等 (3964)
镧在草-菇-土系统中的循环与生物富集效应·····	翁伯琦,姜照伟,王义祥,等 (3973)
鄱阳湖流域泥沙流失及吸附态氮磷输出负荷评估·····	余进祥,郑博福,刘娅菲,等 (3980)
柠条细根的分布和动态及其与土壤资源有效性的关系·····	史建伟,王孟本,陈建文,等 (3990)
土壤盐渍化对尿素与磷酸脲氮挥发的影响·····	梁 飞,田长彦 (3999)
象山港海域细菌的分布特征及其环境影响因素·····	杨季芳,王海丽,陈福生,等 (4007)
近地层臭氧对小麦抗氧化酶活性变化动态的影响·····	吴芳芳,郑有飞,吴荣军,等 (4019)
抑制剂和安全剂对高羊茅根中酶活性和菲代谢的影响·····	龚帅帅,韩 进,高彦征,等 (4027)
南苜蓿高效共生根瘤菌土壤的筛选·····	刘晓云,郭振国,李乔仙,等 (4034)
汉江上游金水河流域土壤常量元素迁移模式·····	何文鸣,周 杰,张昌盛,等 (4042)
基于地理和气象要素的春玉米生育期栅格化方法·····	刘 勤,严昌荣,梅旭荣,等 (4056)
日光温室切花郁金香花期与外观品质预测模型·····	李 刚,陈亚茹,戴剑锋,等 (4062)
冀西北坝上旱干区南瓜油葵间作的水分效应·····	黄 伟,张俊花,李文红,等 (4072)
专论与综述	
鸟类分子系统地理学研究进展·····	董 路,张雁云 (4082)
自然保护区空间特征和地块最优选择方法·····	王宜成 (4094)
人类活动是导致生物均质化的主要因素·····	陈国奇,强 胜 (4107)
冬虫夏草发生的影响因子·····	张古忍,余俊锋,吴光国,等 (4117)
自然湿地土壤产甲烷菌和甲烷氧化菌多样性的分子检测·····	余晨兴,全 川 (4126)
研究简报	
塔里木河上游典型绿洲不同连作年限棉田土壤质量评价·····	贡 璐,张海峰,吕光辉,等 (4136)
高山森林凋落物分解过程中的微生物生物量动态·····	周晓庆,吴福忠,杨万勤,等 (4144)
生物结皮粗糙特征——以古尔班通古特沙漠为例·····	王雪芹,张元明,张伟民,等 (4153)
不同海拔茶园害虫、天敌种群及其群落结构差异·····	柯胜兵,党凤花,毕守东,等 (4161)

期刊基本参数:CN 11-2031/Q * 1981 * m * 16 * 306 * zh * P * ¥ 70.00 * 1510 * 33 * 2011-07



封面图说:内地多呈灌木状的沙棘,在青藏高原就表现为高大的乔木,在拉萨河以及雅鲁藏布江沿岸常常可以看到高大的沙棘林和沼泽塔头湿地相映成趣的美丽景观。

彩图提供:陈建伟教授 国家林业局 E-mail: cites.chenjw@163.com

唐秀美,陈百明,路庆斌,杨克,宋伟.北京市土地利用生态分类方法.生态学报,2011,31(14):3902-3909.

Tang X M, Chen B M, Lu Q B, Yang K, Song W. Primary exploration on the ecological land use classification in Beijing. Acta Ecologica Sinica, 2011, 31 (14): 3902-3909.

北京市土地利用生态分类方法

唐秀美^{1,2,*}, 陈百明¹, 路庆斌³, 杨 克^{1,2}, 宋 伟¹

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100049;

3. 中国环境科学研究院, 北京 100012)

摘要:从国内外土地利用分类体系的现状分析入手,阐述了当前土地利用分类体系与生态保护存在的矛盾,以北京市为例,提出进行土地利用生态分类。首先,将北京市的土地利用现状类型归并为 9 个一级类 15 个二级类,确定各土地利用类型基准生态服务价值,然后提出各土地利用类型生态系统服务价值的区位修正方法,在对各种土地利用类型生态系统服务价值进行区位修正的基础上,划分出 6 个一级生态用地类型;其次,对北京市进行生态适宜性评价,生成生态适宜性分布图,将已生成的土地利用生态一级分类图与生态适宜性分布图进行叠加,对一级生态用地类型进行了二级划分,得到 6 个一级类、18 个二级类的北京市土地利用生态用地类型;最后,以北京市 2007 年的土地利用现状图为例,对北京市的土地利用生态分类方法进行应用,得到了 2007 年北京市土地利用生态分类图并分析了各土地利用生态用地类型的分布状况。

关键词:土地利用;生态分类;生态系统服务;北京

Primary exploration on the ecological land use classification in Beijing

TANG Xiumei^{1,2,*}, CHEN Baiming¹, LU Qingbin³, YANG Ke^{1,2}, SONG Wei¹

1 Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China

2 Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

3 Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012, China

Abstract: The sustainable development of land use has being emphasized because of population expansion, resource shortage and environment pollution. Land use classification, which was broadly used, is a basic work in land use management. This paper analyzed the conflict between land use classification and ecological protection based on the former researches in China and a new classification system named ecological land use classification was put forward. Firstly, the main land use types in Beijing were determined with 9 first-level types and 15 second-level types through analysis and aggregation. The basic ecosystem service value of each land use type was determined based on former researchers and some corresponding correction. The correction was used to make the value suitable for the practical situation, spatially and temporally. After that, the ecological zones in Beijing were divided based on the city main function division and 4 ecological zones were named as, urban zone, shrub-plain zone, shrub semi-mountainous zone and exurb-mountainous zone. The first ecological land use classification was divided based on the ecological location correction of ecosystem service value and 6 first-level ecological types were divided. The correction coefficient used in this paper was acquired by expert consultation method. Secondly, the factors which significantly influence the land ecological suitability were selected to evaluate the land ecological suitability in Beijing, including precipitation, slope and accumulated temperature, and so on. Taking town as the evaluation unit, the land ecological suitability evaluation map was generated. Therefore, the ecological suitability of each first-level ecological land use types was distinguished. The first ecological land use classification map and the suitability

基金项目:国家科技支撑计划子课题(2008BAB38B02-3);国家自然科学基金(41001108)

收稿日期:2010-03-04; **修订日期:**2010-04-12

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: Tangxm.08b@igsnrr.ac.cn.

evaluation map were overlapped on the support of geographic information system software, and the sub-ecological land use classification was achieved. Consequently, the ecological land use classification was accomplished including 6 first-level types and 18 second-level types. Finally, the classification method was applied to land use map of 2007 for the ecological land use classification map in Beijing. It showed that the ecological land use classification grades were decreased from the central city to suburb and the grades in southeastern part is higher than that in the northwestern region in Beijing. The statistic data showed that the area of the fourth class, the fifth class and the sixth class land is larger than the first, the second and the third class. Based on the results, the area and the distribution of the important ecological land use types can be known for land use management. The land use classification used in this paper can consummate the land use classification, differentiate the ecological foundation importance degree of land use types, and protect land use types with high ecosystem service value in order to promote the sustainable land use in Beijing. The method used in this paper must be validated in the future research. However, the research offers a new perspective to ecological land use classification in metropolises and it could be a helpful reference for the further studies.

Key Words: land use; ecological classification; ecosystem service value; Beijing

土地是人类生存和发展之本。人口膨胀、资源减少以及环境污染等问题的出现,迫使人们重视人类未来与持续发展问题,重视土地利用的可持续性^[1]。土地利用类型是一定区域内土地利用中具有不同特征与功能的空间地域组成单元。科学合理的划分土地利用类型,是建立土地资源账户、实现土地实物核算的前提,是进行土地动态监测、实施土地利用的有效调控,开展土地利用规划,实现土地资源可持续利用的重要一环。目前,国内外有关学者,对于分类系统的建立,由于应用目的不同,形成了不同的分类系统^[2]。当前的土地分类中,土地利用现状分类是应用最广泛的分类方式,这一分类体系在土地调查、土地规划、土地权属管理等方面起到了重要的作用,但是当前的土地利用分类体系重视现状而忽略功能,未有“生态用地”类型的划分,致使许多有重要生态功能的土地被大量的侵占。因此,迫切需要一种分类方式来补充和完善当前的分类体系,保护具有重要生态功能的用地类型。目前研究较多的是“生态土地分类”^[3-4],也有学者开始考虑将部分具有重要生态功能的土地利用类型从土地利用现状分类体系划分出来,作为“生态用地”或者“基础生态用地”^[5-8],而如何划分出来这部分用地类型是难点。基于以上原因,本文提出进行土地利用生态分类。土地利用生态分类就是在当前土地利用现状分类体系的基础上,根据土地利用类型的生态功能进行土地利用生态类型的划分。研究旨在探索一种适合大都市的土地利用生态分类方法,完善当前的土地利用现状分类系统,区分各种土地利用类型的生态功能重要性程度,保护具有重要生态作用的土地利用类型,促进北京市土地资源的可持续利用。

1 研究区概况

北京市位于华北平原的西北部,地理坐标为北纬 39°28′—41°25′,东经 115°25′—117°30′,南北长约 176 km,东西宽约 160 km,总面积 $1.64 \times 10^6 \text{ km}^2$,其中山地约占 61%,平原约占 39%,东南距渤海约 150 km。北京傍山面海,腹地辽阔,自然条件优越,地理位置极为重要。北京近年来,随着人口膨胀和技术进步,土地利用范围不断扩大、土地利用强度不断增加,出现了以城市化为主要特征的大规模的土地利用变化。研究一套适合北京市的土地利用生态分类方法对北京市土地合理利用、促进北京可持续发展有着重要的实际意义。

2 土地利用类型及其生态系统服务价值

结合 2007 年的国标分类体系,对北京市的土地利用现状类型进行综合分析,最终确定了 9 个一级类,15 个二级类的现状用地类型,进而确定各个类型的生态系统服务基准价值。国内外有关土地利用生态系统服务价值的研究很多,研究方法多样^[9-19]。国内比较权威的研究结论是谢高地的中国陆地生态系统单位面积生态系统服务价值当量表^[20]。本研究对该表进行了空间尺度和时间尺度上的修正,使之适合于北京的实际情况。时间尺度上,采用 2008 年的全国平均粮食单产市场价值,将其修正到 2008 年的价值水平上;空间尺度上,采

用生物量(NPP)进行修正,将生态系统服务价值由全国校正到北京市。并且针对当量表中对土地利用类型分类较粗略的缺陷,结合已有的研究,通过专家咨询法,对北京市的土地利用类型的生态系统服务价值进行了细分和补充处理,最终得到了北京市各土地利用类型单位面积生态系统服务基准价值(表1)。

3 土地利用生态一级分类

3.1 北京市土地利用生态分区

曾经对生态系统服务价值的生态区位修正方法做过探讨^[21]。土地利用生态系统服务价值的影响因子很多,其中,土地利用空间格局对生态系统服务价值的影响巨大^[22],区位因素包含了土地利用方式、土地利用类型配置、人类活动等的综合因素。不同区域的生态环境、生态保护程度和对不同土地利用类型的生态需求有较大的差异,区位因素是使相同的土地类型发挥不同的生态系统服务价值的主要原因。本研究对北京市土地利用生态系统服务价值进行区位修正,首先基于北京市的城市主体功能区划,结合地形地貌特点,对北京市进行生态分区的划分:

- (1)城区(A) 包括城市主体功能区划中的首都功能核心区和城市功能拓展区,包括东城区、西城区、朝阳区、丰台区、石景山区和海淀区。
- (2)近郊平原区(B) 包括顺义区、通州区和大兴区。将主体功能区划中城市发展新区中的顺义、通州和大兴划分为近郊平原区。
- (3)近郊半山区(C) 包括房山区、昌平区、平谷区。包括城市主体功能区划中城市发展新区中的房山、昌平和生态涵养区的平谷区。
- (4)远郊山区(D) 包括门头沟区、怀柔区、密云县、延庆县。这4个是主体功能区划中的生态涵养区。

3.2 土地利用生态系统服务价值的区位修正

为了较为准确地描述在不同生态分区的同种土地利用类型所具有的不同的生态价值,本研究以“生态区位价值系数”作为调整值,对不同生态分区的土地利用类型生态系统服务价值进行调整和修正。生态区位价值系数的高低服从于资源稀缺理论,即改善区域生态资源越稀少的地区,与环境的紧密程度就越高,对改善该区域生态环境的作用就越大,其生态区位价值系数也就越高。在不同环境条件下,影响土地生态效益发挥程度的各项环境的敏感性因素(即生态区位因素)程度不同^[22-23]。遵循资源稀缺性的原理,结合生态分区,对不同区域各土地利用类型的单位面积实际生态系统服务价值(即除去食物生产和原材料后的生态系统服务价值)进行综合修正。

因为目前有关研究较少,修正系数的确定是个难点。为了确定修正系数,本研究设计了专家咨询表进行专家咨询,根据咨询结果综合专家意见确定修正系数。专家的意见是一致的,即随着区位的变化,也就是距离市中心区越远,A(城区)、B(近郊平原区)、C(近郊半山区)、D(远郊山区)的各土地利用类型生态系统服务价值是逐步减少的,最终综合专家的意见制作出北京市不同生态分区土地利用类型实际生态系统服务价值修正表。

由于研究中区位价值系数是基于生态系统服务价值对人的有用性考虑的,而其中的食物生产和原材料两项功能差距较小,因此进行修正的时候只修正了除食物生产和原材料两项功能后的其他类型的生态系统服务

表1 北京市各土地利用类型的单位面积生态系统服务价值表
Table 1 The basic per unit area ecosystem service value of each land use type in Beijing City

用地类型 Land use types	子类型 Sub-types	总价值/(元/hm ²) Total value
耕地 Cultivated land	水田	14744.15
	水浇地	15398.13
	旱地	12365.19
园地 Garden plot	园地	20647.78
林地 Forest	有林地	25897.42
	灌木林地	21117.49
	其他林地	13427.43
草地 Grass	天然草地	17731.66
	人工草	14388.20
	其他草地	13187.94
水域 Water body	水域	82803.23
湿地 Wetland	湿地	112956.10
荒土地 Desert	荒土地	1482.63
城市绿地 Urban green space	城市绿地	40629.53
建设用地 Constriction land	建设用地	0.00

价值。最后将修正后的结果加上相应的食物生产和原材料两项功能后的总和作为最终的结果(表2)。

表2 北京市不同生态区位土地利用类型实际生态系统服务价值修正系数

Table 2 The correction coefficient of real ecosystem service value in different ecological regionalization in Beijing City									
土地类型 Land use types	A	B	C	D	土地类型 Land use types	A	B	C	D
水田 Paddy field	1	0.8	0.6	0.6	水浇地 Irrigated land	1	0.8	0.6	0.6
旱地 Dry land	1	0.8	0.6	0.6	园地 Garden plot	1	0.8	0.6	0.3
有林地 Forested land	1	0.8	0.6	0.3	灌木林 Shrub	1	0.9	0.6	0.2
其他林地 Other forest	1	0.9	0.7	0.2	天然草地 Natural grassland	1	0.9	0.4	0.2
人工草地 Artificial grassland	1	0.9	0.4	0.2	其他草地 Other grassland	1	0.8	0.4	0.2
水域 Water body	1	0.9	0.7	0.4	湿地 Wetland	1	0.9	0.8	0.4
荒土地 Desert	1	0.6	0.5	0.3	城市绿地 Urban green space	1	0.9	0.8	0.7

3.3 土地利用生态一级分类

本研究采用的土地利用生态一级分类的标准是生态系统服务价值理论,根据表3,北京市的土地利用的生态系统服务价值(ESV)被划分为15×4种类型,根据生态系统服务价值的大小进行聚类分类,聚集为6类,据此进行北京市土地利用生态一级类的划分。

表3 北京市各生态区位土地利用类型生态系统服务价值修正结果表/(元/hm²)

Table 3 The corrected result of real ecosystem service value of different land use type in different ecological regionalization in Beijing City				
土地类型 Land use types	A	B	C	D
水田 Paddy field	14744.15	12243.13	9742.11	9742.11
水浇地 Irrigated land	15398.13	12710.34	10022.55	10022.55
旱地 Dry land	12365.19	10197.67	8030.14	8030.14
园地 Garden plot	20647.78	17012.67	13377.56	7924.9
有林地 Forested land	25897.42	21314.99	16732.56	9858.91
灌木林 Shrub	21117.49	19304.27	13864.6	6611.71
其他林地 Other forest	13427.43	12293.66	10026.11	4357.23
天然草地 Natural grassland	17731.66	16064.49	7728.66	4394.32
人工草地 Artificial grassland	14388.2	13073.8	6501.79	3872.99
其他草地 Other grassland	13187.94	10659.13	5601.52	3072.71
水域 Water body	82803.23	74542.72	58021.7	33240.17
湿地 Wetland	112956.1	101727.14	90498.17	45582.32
荒土地 Desert	1482.63	903.7	758.97	469.5
城市绿地 Urban green space	40629.53	36690.82	32752.11	28813.4

表4 北京市土地利用生态一级分类表

Table 4 The first land use ecological classification in Beijing City		
土地利用生态一级分类 The first ecological land use classification	用地类型 Land use types	ESV /(元/hm ²)
一类 The first class	A区湿地、B区湿地、C区湿地、A区水域、B区水域、C区水域、D区湿地、A区城市绿地、B区城市绿地、D区水域、C区城市绿地	>30000
二类 The second class	D区城市绿地、A区有林地、B区有林地、A区灌木林地、A区园地、B区灌木林地、A区天然草地、B区园地、C区有林地、B区天然草地、A区水浇地	15000—30000
三类 The third class	A区水田、A区人工草地、C区灌木林地、A区其他林地、C区园地、A区其他草地、B区人工草地、B区水浇地、A区旱地、B区其他林地、B区水田、	12000—15000
四类 The fourth class	B区其他草地、B区旱地、C区其他林地、C区水浇地、D区水浇地、D区有林地、C区水田、D区水田、C区旱地、D区旱地	8000—12000
五类 The fifth class	D区园地、C区天然草地、D区灌木林地、C区人工草地、C区其他草地、D区天然草地、D区其他林地、D区人工草地、D区其他草地、	3000—8000
六类 The sixth class	A区荒土地、B区荒土地、C区荒土地、D区荒土地、A区建设用地、B区建设用地、C区建设用地、D区建设用地	<3000

4 土地利用生态二级分类

相同类型的生态分类中,由于其内部生态适宜性的不同,其生态功能也有差异。在北京市的土地利用生态一级分类的基础上,考虑土地的生态适宜性,进行二级分类的划分。本研究首先在综合考虑各种因素的基础上,对北京市进行综合因素的生态适宜性评价,以乡镇为评价单元,在得到每个乡镇生态适宜性综合得分的基础上,对北京市进行生态适宜区的划分。将生态适宜性的评价结果与北京市土地利用生态一级分类图相叠加,得到土地利用生态二级分类结果。

4.1 评价因子的确定

本研究充分考虑了影响土地综合生态适宜性的各项因子作为评价因子,主要为各项自然条件因子,包括年平均降水、大于 10℃ 积温、坡度等。数据来自于中国科学院资源环境科学中心。为了采用定量化的评价方法和自动化的评价手段,需要对其中的定性因素进行量化处理,根据因素的级别状况赋予其相应的分值或数值,本研究采用专家打分法对各指标进行了分级和量化处理(表 5)。

表 5 北京市生态适宜性评价指标体系及量化
Table 5 Quantification of ecological suitability evaluation factors

指标 Index	坡度 Slope/(°)									
	0—0.2	0.2—0.5	0.5—1	1—3	3—5	5—7	7—10	10—15	15—25	>25
分值 Mark	0.98	1	0.98	0.95	0.9	0.8	0.6	0.3	0.1	0.01
年降水量 Precipitation/mm	<400	400—450	450—500	500—600	>600					
分值 Mark	0.2	0.4	0.6	0.8	1					
干燥度 Aridity	<1	1—1.2	1.2—1.5	1.5—1.8	>1.8					
分值 Mark	1	0.8	0.6	0.4	0.2					
湿润指数 Moisture index	<-10	-10—0	0—5	5—8	>8					
分值 Mark	0.2	0.4	0.6	0.8	1					
>10℃ 积温/℃ Accumulated temperature	<2500	2500—3000	3000—3500	3500—4000	>4000					
分值 Mark	0.2	0.4	0.6	0.8	1					
土壤侵蚀 Soil erosion	重度	中度	轻度	微度	无					
分值 Mark	0.2	0.5	0.7	0.8	1					

4.2 确定各个评价因子的权重

本研究采用专家打分法确定各评价因子的权重。最终得到的北京市生态适宜性评价指标权重如表 6 所示。

表 6 北京市生态适宜性评价指标体系及权重
Table 6 Weights of ecological suitability evaluation in Beijing

指标 Factors	坡度 Slope	年平均降水量 Precipitation	干燥度 Aridity	湿润指数 Moisture index	>10℃ 积温/℃ >10℃ accumulated temperature	土壤侵蚀 Soil erosion
权重 Weight	0.18	0.22	0.12	0.15	0.18	0.15

4.3 评价结果

依据上述评价方法,以乡镇为评价单元对北京市进行生态适宜性评价,根据评价结果划分生态适宜性区划,划分结果如图 1 所示。从图中可以看出,北京市的生态适宜性呈现非常明显的阶梯状分布特点,从西北部到东南部,生态适宜性程度逐步提高,西北部适宜性低;东南部适宜性高。

4.4 土地利用生态二级分类

将土地利用生态一级分类的结果与北京市土地生态适宜性评价结果进行叠加处理,使各等级的生态类型又得到了细分,划分了土地利用生态二级分类,最终综合得到了北京市土地利用生态分类的结果(表 7),北京

市共划分为 6 个一级类,18 个二级类。将分类方法应用到 2007 年的土地利用现状图中,得到了北京市 2007 年的土地利用生态分类结果(图 2)。

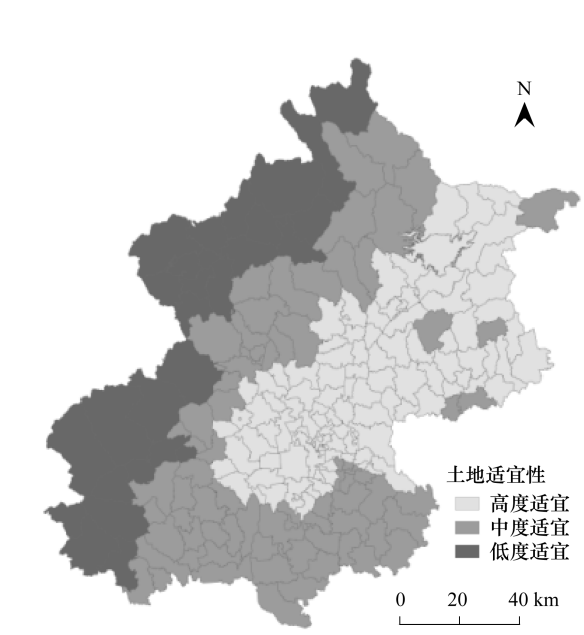


图 1 北京市生态适宜性评价结果图
Fig. 1 The ecological suitability evaluation result in Beijing

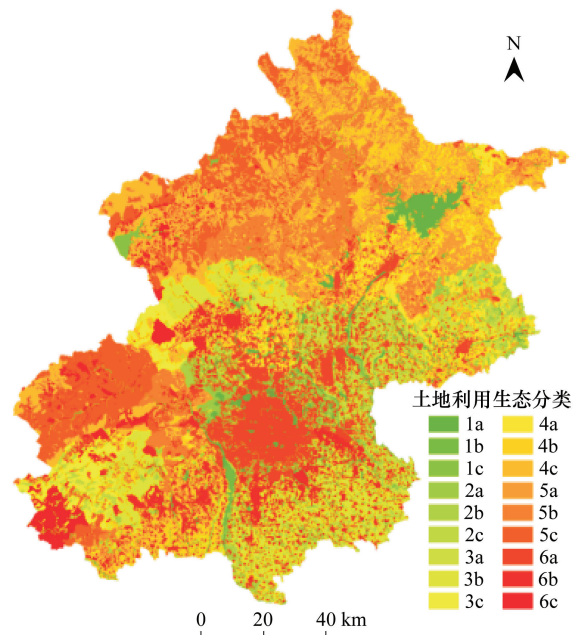


图 2 2007 年北京市土地利用生态分类图
Fig. 2 The ecological land use classification of Beijing in 2007

表 7 北京市各生态用地类型统计表
Table 7 The statistics of ecological land types in Beijing

土地利用生态一级分类 The first land use ecological classification	二级分类 Sub-class	代码 Code	面积/hm ² Area	比例/% Proportion
一类 The first class	高度适宜一类生态用地	1a	49112.52	2.99
	中度适宜一类生态用地	1b	25022.43	1.52
	低度适宜一类生态用地	1c	8660.91	0.53
二类 The second class	高度适宜二类生态用地	2a	52343.53	3.19
	中度适宜二类生态用地	2b	46168.82	2.81
	低度适宜二类生态用地	2c	10590.10	0.65
三类 The third class	高度适宜三类生态用地	3a	81979.84	5.00
	中度适宜三类生态用地	3b	150178.37	9.15
	低度适宜三类生态用地	3c	44515.23	2.71
四类 The fourth class	高度适宜四类生态用地	4a	103280.24	6.29
	中度适宜四类生态用地	4b	135305.13	8.25
	低度适宜四类生态用地	4c	135838.29	8.28
五类 The fifth class	高度适宜五类生态用地	5a	78557.19	4.79
	中度适宜五类生态用地	5b	161869.77	9.86
	低度适宜五类生态用地	5c	208508.28	12.71
六类 The sixth class	高度适宜六类生态用地	6a	172684.15	10.52
	中度适宜六类生态用地	6b	127238.11	7.75
	低度适宜六类生态用地	6c	49200.54	3.00

从北京市 2007 年的土地利用生态分类图和统计表中可以看出,北京市的土地利用生态类型等级从中心城区到郊区出现等级逐步降低的趋势,且东南部等级要高于西北部地区。从统计数据中可以看出,北京市的

土地利用生态类型面积最大的是第四类、第五类和第六类,而等级较高的第一类、第二类、第三类的面积较少。借助分类结果,可以了解北京市重要生态用地类型的面积和分布,从而使土地利用规划和生态建设目的性更强。

5 结语

本研究以北京市为例,对土地利用生态分类方法进行了初步探讨。研究在对北京市土地利用生态系统服务价值进行区位修正的基础上,结合生态适宜性评价,最终得到了北京市土地利用生态分类的结果,弥补了传统的土地利用分类体系中重视土地现状而忽略土地生态功能的缺点,将相同土地利用现状类型的生态重要性程度进行了区分,为大都市土地利用生态分类提供了一种新的思路。研究成果的应用可以帮助政府决策时有重点的进行生态保护,从而促进土地的合理利用,维持土地的可持续发展,为北京市生态用地管理政策提供科学依据,从而有利于北京发挥不同土地利用类型的多重功能,达到生态、生产、游憩等功能的协调统一和合理配置土地资源。

References:

- [1] Fu B J, Chen L D, Ma C. The index system and method of land sustainable use evaluation. *Journal of Natural Resources*, 1997, 12(2): 112-118.
- [2] Liang L K, Cao X X, Sun S Y. Study on land ecological classification system. *Journal of Soil and Water Conservation*, 2003, 17(5): 142-146.
- [3] Xiao B Y, Chen G, Dai L M, Shao G F. Advances in research on ecological land classification. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2002, 13(11): 1499-1502.
- [4] Jiang W G, Xie Z R, Wang W J, Dong G H, Xu Z W. Classification study on landscape ecology in Anhui province based on "3S". *Research of Soil and Water Conservation*, 2002, 9(3): 236-240.
- [5] Dong Y W, Zhou W, Zhou L, Zhou H. The ecological safety of urbanized area — a case study in Nanjing, Jiangsu Province. *Urban Research*, 1999, (2): 6-10.
- [6] Zhang H Q, Wang L X, Jia B Q. A conception of ecological land use and its function classification in arid area in northwest China. *Chinese Journal of Eco-Agriculture*, 2004, 12(2): 5-8.
- [7] Bo Y Y, Li H L, Cheng Z G, Zuo Y H. Ecological land and the balance of the three class land. *Environment Pollution and Control*, 2004, (4): 320-320.
- [8] Su W Z, Yang G S, Zhen F. Ecological land fragmentation and its connectivity with urbanization in the Yangtze River delta. *Acta Geographica Sinica*, 2007, 62(12): 1309-1317.
- [9] Howarth R B, Farber S. Accounting for the value of ecosystem services. *Ecological Economics*, 2002, 41(3): 421-429.
- [10] Creedy J, Wurzbacher A D. The economic value of a forested catchment with timber, water and carbon sequestration benefits. *Ecological Economics*, 2001, 38(1): 71-83.
- [11] Loomis J, Kent P, Strange L, Fausch K, Covich A. Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin: Results from a contingent valuation survey. *Ecological Economics*, 2000, 33(1): 103-117.
- [12] Daily G C. *Nature's Service: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington DC: Island Press, 1997: 392-392.
- [13] Farber S C, Costanza R, Wilson M A. Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. *Ecological Economics*, 2002, 41(3): 375-392.
- [14] Grasso M. Ecological-economic model for optimal mangrove trade off between forestry and fishery production: Comparing a dynamic optimization and a simulation model. *Ecological Modelling*, 1998, 112(2/3): 131-150.
- [15] Ouyang Z Y, Wang X K, Miao H. A primary study on Chinese terrestrial ecosystem services and their ecological economic values. *Acta Ecologica Sinica*, 1999, 19(5): 607-613.
- [16] Ouyang Z Y, Zhao T Q, Zhao J Z, Xiao H, Wang X K. Ecological regulation services of Hainan Island ecosystem and their valuation. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2004, 15(8): 1395-1402.
- [17] Pan Y Z, Shi P J, Zhu W Q, Gu X H, Fan Y D, Li J. Valuation of the Chinese terrestrial ecosystem based on the remote sensing. *Chinese Science Series D*, 2004, 41(4): 375-384.
- [18] Shi X L, Wang W. Evaluation method of integrated valuation of ecosystem functions and its application: a case study of Kangbao County, Hebei Province. *Acta Ecologica Sinica*, 2008, 28(8): 3998-4006.

- [19] Costanza R, d'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Linburg K, Naeem S, O'Neill R V, Paruelo J, Raskin R G, Sutton P, van den Belt M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 1997, 387(6630): 253-260.
- [20] Xie G D, Lu C X, Leng Y F, Zheng D, Li S C. Ecological assets valuation of the Tibetan plateau. *Journal of Natural Resource*, 2003, 18(2): 189-196.
- [21] Tang X M, Chen B M, Lu Q B. The ecological location correction of ecosystem service value: a case study of Beijing City. *Acta Ecologica Sinica*, 2010, 30(13): 3526-3535.
- [22] Mi F, Zhang D H, Wang W K. A study on the computation method of ecological value loss of forest tree loss in Beijing. *Forestry Economics*, 2008, (11): 53-56.
- [23] Zhang F R, Zhao H F, Jiang G H. Considerations on farmland protection and urban plan. *China Land*, 2005, (6): 13-14.

参考文献:

- [1] 傅伯杰, 陈利顶, 马诚. 土地可持续利用评价的指标体系与方法. *自然资源学报*, 1997, 12(2): 112-118.
- [2] 梁留科, 曹新向, 孙淑英. 土地生态分类系统研究. *水土保持学报*, 2003, 17(5): 142-146.
- [3] 肖宝英, 陈高, 代力民, 邵国凡. 生态土地分类研究进展. *应用生态学报*, 2002, 13(11): 1499-1502.
- [4] 蒋卫国, 谢志仁, 王文杰, 董贵华, 许振文. 基于 3S 技术的安徽省景观生态分类系统研究. *水土保持研究*, 2002, 9(3): 236-240.
- [5] 董雅文, 周雯, 周岚, 周慧. 城市化地区生态防护研究——以江苏省南京市为例. *城市研究*, 1999, (2): 6-10.
- [6] 张红旗, 王立新, 贾宝全. 西北干旱区生态用地概念及其功能分类研究. *中国生态农业学报*, 2004, 12(2): 5-8.
- [7] 柏益尧, 李海莉, 程志光, 左玉辉. 生态用地与“三地平衡”. *环境污染与防治: 网络版*, 2004, (4): 320-320.
- [8] 苏伟忠, 杨桂山, 甄峰. 长江三角洲生态用地破碎度及其城市化关联. *地理学报*, 2007, 62(12): 1309-1317.
- [15] 欧阳志云, 王效科, 苗鸿. 中国陆地生态系统服务功能及其生态经济价值的初步研究. *生态学报*, 1999, 19(5): 607-613.
- [16] 欧阳志云, 赵同谦, 赵景柱, 肖寒, 王效科. 海南岛生态系统生态调节功能及其生态经济价值研究. *应用生态学报*, 2004, 15(8): 1395-1402.
- [17] 潘耀忠, 史培军, 朱文泉, 顾晓鹤, 范一大, 李京. 中国陆地生态系统生态资产遥感定量测量. *中国科学 D 辑: 地球科学*, 2004, 41(4): 375-384.
- [18] 石晓丽, 王卫. 生态系统功能价值综合评估方法与应用——以河北省康保县为例. *生态学报*, 2008, 28(8): 3998-4006.
- [20] 谢高地, 鲁春霞, 冷允法, 郑度, 李双成. 青藏高原生态资产的价值评估. *自然资源学报*, 2003, 18(2): 189-196.
- [21] 唐秀美, 陈百明, 路庆斌, 韩芳. 生态系统服务价值的生态区位修正方法——以北京市为例. *生态学报*, 2010, 30(13): 3526-3535.
- [22] 米锋, 张大红, 王武魁. 林木生态价值损失额计量方法研究. *林业经济*, 2008, (11): 53-56.
- [23] 张凤荣, 赵华甫, 姜广辉. 都市何妨驻田园-基本农田保护与城市空间规划的一点设想. *中国土地*, 2005, (6): 13-14.

ACTA ECOLOGICA SINICA Vol. 31, No. 14 July, 2011 (Semimonthly)

CONTENTS

The sensitivity of Xiamen's three industrial sectors to land use changes	HUANG Jing, CUI Shenghui, LI Fangyi, et al (3863)
Desertification and change of landscape pattern in the Source Region of Yellow River	 HU Guangyin, DONG Zhibao, LU Junfeng, et al (3872)
Comparison of ecological significance of landscape diversity changes in karst mountains: a case study of 4 typical karst area in Guizhou Province	 LUO Guangjie, LI Yangbing, WANG Shijie, et al (3882)
Analysis on urban heat island effect based on the dynamics of urban surface biophysical descriptors	 XU Hanqiu (3890)
Primary exploration on the ecological land use classification in Beijing	TANG Xiumei, CHEN Baiming, LU Qingbin, et al (3902)
Changes of spectral reflectance of <i>Pinus koraiensis</i> and <i>Abies nephrolepis</i> along altitudinal gradients in Changbai Mountain	 FAN Xiuhua, LIU Weiguo, LU Wenmin, et al (3910)
Biomass allocation patterns and allometric models of <i>Abies nephrolepis</i> Maxim	 WANG Jinsong, ZHANG Chunyu, FAN Xiuhua, et al (3918)
Niche analysis of dominant species of macrobenthic community at a tidal flat of Yushan Island	 JIAO Haifeng, SHI Huixiong, YOU Zhongjie, et al (3928)
The influence of different food qualities on the energy budget and digestive tract morphology of Tree Sparrows <i>passer montanus</i>	 YANG Zhihong, SHAO Shuli (3937)
The response of ecosystem service values to ambient environment and its spatial scales in typical karst areas of northwest Guangxi, China	 ZHANG Mingyang, WANG Kelin, LIU Huiyu, et al (3947)
Root morphology characteristics under alternate furrow irrigation	LI Caixia, SUN Jingsheng, ZHOU Xinguo, et al (3956)
Allelopathy of the root exudates from different resistant eggplants to verticillium wilt (<i>Verticillium dahliae</i> Kleb.)	 ZHOU Baoli, CHEN Zhixia, DU Liang, et al (3964)
Biological cycle and accumulation of lanthanum in the forage-mushroom-soil system	 WENG Boqi, JIANG Zhaowei, WANG Yixiang, et al (3973)
Evaluation of soil loss and transportation load of adsorption N and P in Poyang Lake watershed	 YU Jinxiang, ZHENG Bofu, LIU Yafei, et al (3980)
Effects of soil resource availabilities on vertical distribution and dynamics of fine roots in a <i>Caragana korshinskii</i> plantation	 SHI Jianwei, WANG Mengben, CHEN Jianwen, et al (3990)
Effects of soil salinization on ammonia volatilization characteristics of urea and urea phosphate	 LIANG Fei, TIAN Changyan (3999)
Distribution of marine bacteria and their environmental factors in Xiangshan Bay	 YANG Jifang, WANG Haili, CHEN Fusheng, et al (4007)
Concentration of O ₃ at the atmospheric surface affects the changes characters of antioxidant enzyme activities in <i>Triticum aestivum</i>	 WU Fangfang, ZHENG Youfei, WU Rongjun, et al (4019)
Effects of inhibitor and safener on enzyme activity and phenanthrene metabolism in root of tall fescue	 GONG Shuaishuai, HAN Jin, GAO Yanzheng, et al (4027)
Screening of highly-effective rhizobial strains on Alfalfa (<i>Medicago polymorpha</i>) in soil	 LIU Xiaoyun, GUO Zhenguo, LI Qiaoxian, et al (4034)
Geochemical evolution processes of soil major elements in the forest-dominated Jinshui River Basin, the upper Hanjiang River	 HE Wenming, ZHOU Jie, ZHANG Changsheng, et al (4042)
Integrating geographic features and weather data for methodology of rasterizing spring maize growth stages	 LIU Qin, YAN Changrong, MEI Xurong, et al (4056)
A model for predicting flowering date and external quality of cut tulip in solar greenhouse	 LI Gang, CHEN Yaru, DAI Jianfeng, et al (4062)
Moisture effect analysis of pumpkin and oil sunflower intercropping in semi-arid area of northwest Hebei Province	 HUANG Wei, ZHANG Junhua, LI Wenhong, et al (4072)
Review and Monograph	
Theoretical backgrounds and recent advances in avian molecular phylogeography	DONG Lu, ZHANG Yanyun (4082)
A review on spatial attributes of nature reserves and optimal site-selection methods	WANG Yicheng (4094)
Human activities are the principle cause of biotic homogenization	CHEN Guoqi, QIANG Sheng (4107)
Factors influencing the occurrence of <i>Ophiocordyceps sinensis</i>	ZHANG Guren, YU Junfeng, WU Guangguo, et al (4117)
Molecular detection of diversity of methanogens and methanotrophs in natural wetland soil	SHE Chenxing, TONG Chuan (4126)
Scientific Note	
Soil quality assessment of continuous cropping cotton fields for different years in a typical oasis in the upper reaches of the Tarim River	GONG Lu, ZHANG Haifeng, LÜ Guanghui, et al (4136)
Dynamics of microbial biomass during litter decomposition in the alpine forest	 ZHOU Xiaoqing, WU Fuzhong, YANG Wanqin, et al (4144)
The aerodynamic roughness length of biological soil crusts: a case study of Gurbantungut Desert	 WANG Xueqin, ZHANG Yuanming, ZHANG Weimin, et al (4153)
Differences among population quantities and community structures of pests and their natural enemies in tea gardens of different altitudes	KE Shengbing, DANG Fenghua, BI Shoudong, et al (4161)

2009 年度生物学科总被引频次和影响因子前 10 名期刊★

(源于 2010 年版 CSTPCD 数据库)

排序 Order	期刊 Journal	总被引频次 Total citation	排序 Order	期刊 Journal	影响因子 Impact factor
1	生态学报	11764	1	生态学报	1.812
2	应用生态学报	9430	2	植物生态学报	1.771
3	植物生态学报	4384	3	应用生态学报	1.733
4	西北植物学报	4177	4	生物多样性	1.553
5	生态学杂志	4048	5	生态学杂志	1.396
6	植物生理学通讯	3362	6	西北植物学报	0.986
7	JOURNAL OF INTEGRATIVE PLANT BIOLOGY	3327	7	兽类学报	0.894
8	MOLECULAR PLANT	1788	8	CELL RESEARCH	0.873
9	水生生物学报	1773	9	植物学报	0.841
10	遗传学报	1667	10	植物研究	0.809

★《生态学报》2009 年在核心版的 1964 种科技期刊排序中总被引频次 11764 次,全国排名第 1;影响因子 1.812,全国排名第 14;第 1—9 届连续 9 年入围中国百种杰出学术期刊;中国精品科技期刊

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 31 卷 第 14 期 (2011 年 7 月)

ACTA ECOLOGICA SINICA
(Semimonthly, Started in 1981)
Vol. 31 No. 14 2011

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	冯宗炜	Editor-in-chief	FENG Zong-Wei
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 70.00 元