

DOI: 10.5846/stxb201308072038

欧阳志云, 李小马, 徐卫华, 李煜珊, 郑华, 王效科.北京市生态用地规划与管理对策.生态学报, 2015, 35(11): 3778-3787.

Ouyang Z Y, Li X M, Xu W H, Li Y S, Zheng H, Wang X K. Ecological land use planning and management in Beijing. Acta Ecologica Sinica, 2015, 35(11): 3778-3787.

北京市生态用地规划与管理对策

欧阳志云*, 李小马, 徐卫华, 李煜珊, 郑 华, 王效科

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:不合理土地开发加速了对自然生态系统的干扰和侵占,导致生态系统服务功能下降,危机区域生态安全,开展生态用地规划是构建区域生态安全格局的基础。合理规划和管理不同土地利用类型的数量和空间分布对区域可持续发展具有重要意义。目前我国广泛应用的土地利用分类体系主要以土地的社会经济属性为基础,忽视其生态属性,导致以提供生态系统服务为主、保障生态安全的土地缺乏保护机制,具有重要生态功能的土地得不到有效保护。以北京市为例,建立了北京市生态用地分类与规划的思路与程序,在明确北京市生态安全与生态系统服务功能的关系基础上分析了北京市生态系统服务功能重要性及其空间格局,并进行了北京市生态用地规划。研究规划了保障北京市生态安全的 7 类生态用地:地表水涵养与保护用地、地下水保护用地、生物多样性保护用地、水土保持用地、河流防护用地、公路防护用地和城市绿地,总面积 5137.37km²,占北京市域面积的 31.31%。最后从生态用地识别和划分、将生态用地融入土地利用分类体系、生态用地管理措施和对策 3 个方面探讨了生态用地规划和管理的方法与措施。研究结果为北京市土地利用规划和有效管理提供依据,也为其它地区的生态用地规划提供参考。

关键词:生态用地;生态安全格局;土地利用分类;土地利用规划;生态系统服务功能

Ecological land use planning and management in Beijing

OUYANG Zhiyun*, LI Xiaoma, XU Weihua, LI Yushan, ZHENG Hua, WANG Xiaoke

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

Abstract: Along with rapid social and economic development, irrational land development accelerated the disturbance and encroachment on natural and semi-natural ecosystems, which decreases ecosystem service and impairs regional ecological security. Land is the basis for both socio-economic development and ecosystem service provision. The function (e.g. economic function or ecological function) of a land unit is usually determined by land use. Therefore, it is of great importance to plan and manage the amount and spatial distribution of different land use types properly. At present, the widely used land use classification system in China is the Current Land Use Classification for National Standard (CLUCNS) issued in 2007. This classification system is mainly designed based on the social and economic attributes of the land, and mainly for promoting social and economic development. However, the ecological function of the land is neglected, which may further degrade the ecosystem service and hinder the regional ecological sustainability. It is urgent to recognize the ecosystem service provision function of land and integrate it into CLUCNS. Though much effort has been devoted in identifying the ecological land use (ELU) and designing integrated land use classifications that integrates social, economic and ecological attributes and functions of the land, further studies are needed to clarify the concept, planning, and management of ecological land use. Taking Beijing as an example, we firstly designed the procedure of ELU classification and planning, and then analyzed the ecosystem services needed to guarantee the ecological security of Beijing. The importance of each ecosystem service provision function was evaluated and classified into four grades, based on which we

基金项目:国家自然科学基金重点项目(41030744);国土资源部公益性行业科研专项项目(201011018)

收稿日期:2013-08-07; 网络出版日期:2014-06-12

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

planned the ELU in Beijing for both amount and spatial distribution. Seven ELU types were planned, including surface water conservation land, ground water conservation land, biodiversity conservation land, water and soil retention land, river protection land, road protection land, and urban greenspace. These land uses cover an area of 5137.37 km², accounting for 31.31% of the total area. We also discussed the planning method and management measure of ELU from three aspects: 1) the identification and classification of ELU, 2) the integration of ELU into CLUCNS, and 3) the management of ELU. Results of this study can help the government better plan and manage land use in Beijing. In addition, the designed method and procedure of ELU planning and management can be applied to direct ELU planning and management in other areas.

Key Words: ecological land use; ecological security pattern; land use classification; land use planning; ecosystem service

土地利用是指人类为获取一定的经济、环境或社会利益,对土地进行保护、改造并凭借土地的某些属性进行生产性或非生产性活动的方式、过程及结果^[1]。土地利用分类是对复杂土地利用的归纳和综合,也是土地利用规划和有效管理的基础。自 1984 年以来,为适应社会经济发展和土地利用管理的要求,我国先后颁布实施了 4 个主要土地利用分类体系^[2-3],大大促进了我国土地资源的合理利用。然而,不合理的土地开发是目前生态环境问题形成与加剧的最重要的原因之一,如生物多样性丧失、水土流失加剧、石漠化、水文调蓄能力下降、沙尘暴等生态环境问题加剧均与不合理的土地利用有关^[4-7]。由于目前实施的土地利用分类系统(土地利用现状分类标准(GB/T 21010—2007))是基于土地的社会经济属性进行分类,如耕地是以生产粮食为目的用地类型,住宅用地是以为人们提供居住场所的用地类型等,尚缺乏从生态安全角度考虑的土地利用类型^[2, 8],从而难以从根本上预防土地不合理开发和生态系统服务功能丧失,进而导致生态环境问题的产生与加剧。为了保障生态安全,促进区域可持续发展,许多作者开展生态用地研究^[2, 8-11],探讨了生态用地的含义和划分方法。

保育生态系统服务功能既是土地利用目标之一,又是维持区域生态平衡和实现区域可持续发展的根本保障。无论是从土地利用分类体系的完整性和合理性,还是区域可持续发展的现实需要,都有必要在土地利用分类体系中增加并重视以保障区域生态安全为目的的土地利用方式,即生态用地。开展生态用地规划是构建区域生态安全格局的基础。许多研究者认为生态用地应是一类以提供生态系统服务功能为主,对改善区域环境质量和保障区域生态安全具有重要作用的土地单元^[2, 9, 12-15]。结合具体的研究区域,大量学者探讨了生态用地识别或确定方法,如,俞孔坚等^[14]运用景观安全格局理论,以北京市东三乡为例分析了基于雨洪管理和生物保护需求的生态用地。谢花林和李秀彬^[13]从水资源安全、生物多样性保护、灾害规避与防护和自然游憩等 4 个方面构建了生态用地重要性综合指数和区域关键性生态用地空间结构识别方法,并进行了京津冀地区的实例研究。张林波等^[16]研究了深圳市最小生态用地空间分析模型,并模拟了不同生态用地面积情景下深圳生态用地空间格局。

目前生态用地分类研究理论与实践相互脱节。生态学家多从生态学角度探讨生态用地识别方法,而且更多的是开展土地的生态属性评价,与土地利用规划与生态安全的要求结合不紧密,也未能为识别出的生态用地在土地利用现状分类中找到合适位置。本研究以北京市生态用地规划与管理对策为例,在分析保障北京生态安全要求的基础上,探讨了基于生态系统服务功能的北京生态用地识别和亚类划分方法,建立了北京市生态用地分类体系,并进一步研究了北京市生态用地规划与管理措施,以期为北京市土地利用规划和有效管理提供依据,也为其它地区的生态用地规划提供参考。

1 研究方法

1.1 研究区概况

北京市地处华北平原西北边缘,地势西北高、东南低。北京市最高海拔 2303m,山地一般海拔 1000—1500m,平原海拔 20—60m。北京属温带大陆性季风气候,年平均气温 12.3℃。年平均降水量 600mm,空间差

异明显。山前地区,年降水量约 700mm;东南部平原地区降水量不足 600mm;最低降水量不足 500mm。冬季多偏北或西北风,夏季多偏南或东南风。北京境内有永定、潮白、北运、大清、蓟运五大河系,共有支流 100 余条。

北京市生态系统类型多样,森林、草地、灌丛、湿地、农田与城镇等多种自然生态系统类型,在自然环境与人类活动的相互作用下,北京市自然生态系统、农业生态系统和城市生态系统表现为以城区为核心的圈层结构。根据 2007 年 SPOT 卫星影像解译结果,北京市城市生态系统面积为 2552km²,占北京市总面积的 18%;在城市周围及东南部的平原地区,则是以人工植被为主的农田生态系统,面积 3973km²,占北京市总面积 24%;远郊山区多为森林生态系统,面积 7884km²,占北京市总面积 48%。此外北京市还有近 6%的草地、4%的湿地和 1%的其它生态系统类型。

北京是我国政治、经济、文化、科技、教育和交通中心。北京城市发展历史悠久,建都至今历时八百余年,是世界著名的古都城和历史文化名城。自 1949 年以来,城市发展迅速,1949 年全市人口 420 万人^[17],2011 年常住人口 2018.6 万人^[18]。城市建成区面积 1949 年为 55.34km²,2010 年迅速增加到 1201.53km²。

北京人口迅速增加、建成区快速扩张、社会经济迅速发展的同时,北京森林退化、湿地萎缩、河流干涸、地下水位下降,进而导致水源涵养、生物多样性保护、水土保持、防止地面沉降等生态系统服务功能退化严重,地质灾害风险增加。城区空气环境污染严重、热岛效应和城市内涝加剧,人居环境恶化。生态环境问题持续加剧已成为北京市经济社会发展的主要障碍之一。

1.2 北京市生态用地分类与规划的思路、程序

生态系统服务功能是保障生态安全的基础。北京市生态用地分类与规划的基本思路是以生态系统服务功能重要性及其空间格局为基础,根据生态系统服务功能对保障北京生态安全的重要性确定北京生态用地的类型与范围,进一步分析不同生态用地类型的管理措施。具体技术路线与程序如图 1。

1.3 北京市生态系统服务功能重要性空间格局评价

根据北京市生态安全与生态系统服务功能的关系(图 2),支撑北京生态安全的关键生态系统服务功能主要有水文调节与水源涵养、补给地下水、提供野生动物生境、水土保持、气候调节、缓解城市热岛效应、污染物净化、生态防护等方面,这些生态系统服务功能重要性的空间格局是北京生态用地规划的基础。

1.3.1 数据

北京市生态用地分类与规划主要使用了如下几方面的数据:SPOT 遥感数据(2007),DEM(30m 分辨率),保护物种分布图、水源地分布图、饮用水源地保护规划图、自然保护区分布图、公路图、河流图等。

1.3.2 生态系统服务功能重要性空间格局评价方法

针对保障北京生态安全的生态系统服务功能类型,利用 GIS 空间分析等技术评价每项生态系统服务功能重要性的空间特征。评价结果分 4 级(极重要、中等重要、较重要、一般地区)。

(1) 地表水涵养与保护

地表水涵养与保护重要性评价可借鉴《饮用水水源保护区划分技术规范》,评价区域土地对饮用水源保护的贡献。参考《北京市密云水库怀柔水库和京密引水渠水源保护管理条例》,以北京市区以及其它区县生活饮用水、灌溉用水、景观娱乐用水等主要水源地为出发点,评价北京市地表水源涵养与保护重要性,具体评

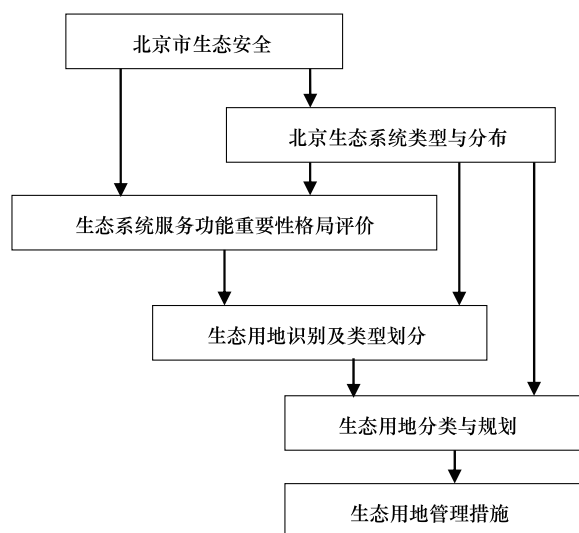


图 1 生态用地分类与规划技术路线图

Fig. 1 Flow chart of ecological land use classification and planning

价标准见表 1。

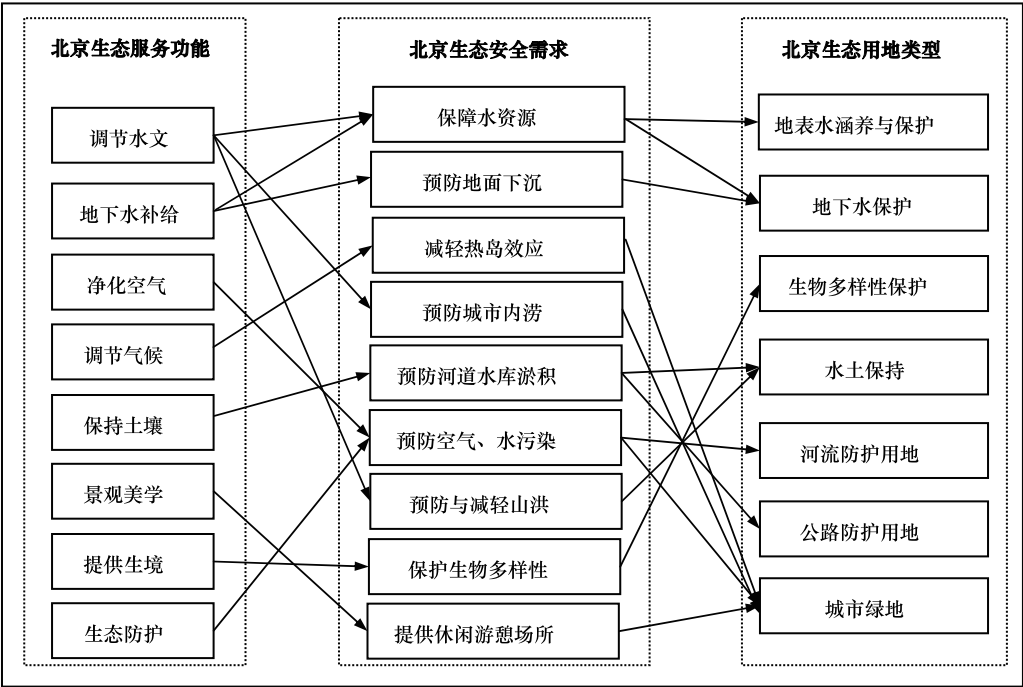


图 2 北京市生态安全需求、生态系统服务功能与生态用地类型的关系
Fig.2 Relationship between ecological security requirement, ecosystem service, and ecological land use in Beijing

表 1 北京市地表水涵养与保护重要性评价标准

重要性等级 Level of importance	评价标准 Evaluation criterion
极重要 Extremely important	密云水库和怀柔水库周边邻近一层山脊集水区、京密引水渠 100m 缓冲区、官厅水库及其最高水位以外 5km 区域
重要 Important	密云水库和怀柔水库周边邻近一层山脊集水区之外的集水区、官厅水库极重要区之外的集水区(建设用地除外)
中等重要 Marginally important	极重要和重要区之外的山区
一般地区 Not important	平原区

(2)地下水保护重要性

地下水保护重要性评价由两方面组成:基于地下水脆弱性评价模型 DRASTIC 的评价和《北京市城市自来水厂地下水源保护管理办法》对地下水水源地保护区的规划。DRASTIC 模型由 7 个与地下水污染有关的水文地质评价参数组成:地下水深埋 (Depth of groundwater)、含水层的净补给 R (net Recharge)、含水层介质 A (Aquifer media)、土壤类型 S (Soil type)、地形 T (Topology)、包气带介质 I (Impact of the vadose zone media) 和含水层水力传导系数 C (Conductivity)。每个指标根据其其与地下水脆弱性的关系被赋予一定权重。同时每个指标根据其取值范围被赋予相应的评分值。最后通过加权计算地下水脆弱性综合值。具体评价方法和过程参考文献[19]。依据脆弱性越高,保护越重要的原则对评价结果进行保护重要性等级划分。另一方面依据《北京市城市自来水厂地下水源保护管理办法》,将地下水源一级保护区确定为地下水资源保护极重要区,二、三级保护区分别确定为重要区和中等重要区,其它区域为一般地区。最后将两方面的评价结果进行空间叠加,得到北京市地下水保护重要性综合评价结果。

(3) 生物多样性保护

生物多样性保护重要性评价可借鉴《生态功能区划暂行规程》,从生态系统保护和物种保护两个角度开展评价。根据北京市生物多样性现状和数据获取情况从两方面评价北京市生物多样性保护重要性。首先选择 48 种国家与北京重点濒危保护动植物作为指示物种,通过数学模型评价其适宜生境,并进一步划分生物多样性保护重要性等级^[20-21]。在此基础上叠加北京市自然保护区为生物多样性保护极重要区。

(4) 水土保持

从土壤侵蚀产生的生态过程出发,计算北京市潜在土壤侵蚀量,即不考虑现实地表覆盖和人类活动影响的土壤侵蚀量。

$$A = R \times LS \times K \quad (1)$$

式中, A 为土壤潜在侵蚀量, R 为降雨侵蚀强度因子, LS 为坡度坡长因子, K 为土壤可蚀性因子。计算过程见文献^[4]。

在土壤潜在侵蚀量计算基础上,结合北京市土壤侵蚀现状,按照侵蚀量越大保护重要性越高的原则划分北京市水土保持重要性等级。

(5) 河流防护

人类活动,如城市发展和农业活动是威胁河流生态系统健康的主要原因之一,大量研究表明河岸带植被对进入水体污染物具有过滤作用^[22-23]。参考我国诸多地区规划规定,划定北京市平原区主要河流(永定河、潮白河、北运河和京密引水渠)沿岸 50m 缓冲区及河流本身为河流防护极重要区,其它地区为一般地区(图 3)。

(6) 公路防护

道路作为物质流通的主要通道,促进区域社会经济发展。伴随道路也出现诸多生态环境问题,如加剧景观破碎化、汽车尾气排放导致的高环境污染等^[24-25]。公路防护的目的—方面在于保护其物质运输功能,另一方面在于缓解道路对环境的生态影响。参考我国诸多城市城市规划规定结合北京市道路现状,划定北京市平原区主要道路(环路、高速公路、铁路等)两侧 50m 缓冲区为公路防护极重要区。

(7) 城市绿地

城市绿地作为城市地区自然景观斑块,在提供休闲游憩场所、吸收污染物、缓解热岛效应等方面具有重要的社会和生态功能。结合城市绿地斑块大小与生态系统服务功能的关系以及土地利用规划和管理的需要,确定公园绿地为发挥城市绿地生态功能极重要区。

1.4 北京市生态用地类型与识别

以生态系统服务功能重要性等级空间特征为基础,原则上将生态系统服务功能极重要区确定为该类相应生态用地类型(图 2),条件允许地区将部分生态系统服务功能重要区划分为生态用地,并以主导生态系统服务功能给相应的生态用地命名。当某土地单元具有两种或以上极重要生态系统服务功能,根据北京生态安全保障的紧迫性和保护的严格性确定主导生态系统服务功能类型与相应的生态用地类型。例如,当某土地单元同时具有极重要的水土保持功能和水源涵养功能时,确定为水源保护用地。而当某土地单元同时具有极重要的水土保持功能和生物多样性保护功能时,确定为生物多样性保护用地。

1.5 生态用地管理措施制定

生态用地分类是对具有极重要生态功能的土地实施有效的管理。生态用地规划与管理要体现两个层次内容:一是明确生态用地在土地利用规划中的优先地位;二是针对不同类型生态用地,制定以保护与改善生态系统服务功能为目标的差异化管理措施。

2 结果

2.1 北京生态系统服务功能重要性空间特征

根据保障北京生态安全的要求,分析了北京地表水涵养与保护、地下水保护、生物多样性保护、水土保持、

河流防护、公路防护和城市绿地提供等 7 个方面生态系统服务功能空间特征及其对保障北京生态安全重要性程度(图 2)。

(1)地表水涵养与保护 北京市具有极重要地表水涵养与保护功能的土地面积 900km^2 , 占北京市总面积的 5.48%, 主要位于北京市密云水库和怀柔水库等主要饮用水源地周边与上游地区。地表水涵养与保护重要区面积 3978.52km^2 , 占北京市总面积的 26%, 分布于北京市北部山区, 密云水库、怀柔水库和官厅水库上游, 这些区域是北京水资源重要涵养区(图 3), 对保障水资源安全具有重要作用。

(2)地下水保护 根据 DRASTIC 模型评价结果和北京市城市自来水厂地下水源保护管理办法》对地下水水源地保护区的规划, 北京市地下水保护极重要区面积 1280km^2 , 占北京市国土总面积的 7.8%。集中分布在 5 个区域: 永定河冲洪积扇顶部和上部地区, 包括海淀西北局部、丰台西部、石景山和门头沟等地区; 潮白河冲洪积扇顶部的怀柔的北部平原区和密云县东北部地区; 拒马河冲洪积扇顶部的房山坨里、北坊、岳各庄、周口店一带; 南口洪积扇顶部的昌平区邓庄、昌平东北; 沟错河冲洪积扇顶部, 包括平谷区乐政务乡和南独乐河镇以东的两个片区(图 3)。

(3)生物多样性保护 根据北京市自然保护区分布和 48 种濒危保护保护动植物物种的分布, 北京市生物多样性保护极重要区域区面积 2253.10km^2 , 占北京市国土总面积的 13.73%, 主要分布于北京西部和北部山区与河北省交界处, 如房山区、门头沟区、延庆县和怀柔区西部, 密云县和平谷区东部。此外在密云县和怀柔区交界处、密云水库西部也有大面积生物多样性保护极重要区分布(图 3)。生物多样性保护重要区面积 1672.45km^2 , 占北京市国土总面积的 10.19%, 主要分布于北部山区, 如平谷区东北、延庆县与怀柔区、昌平区交界山区(图 3)。

(4)水土保持 北京市突然保持极重要与重要区域面积分别为 1431km^2 和 3898km^2 , 分别占北京市国土总面积的 8.72% 和 23.75%, 分布在怀柔县中部周边区域和北京西山大部分区域。这些区域山高坡陡, 且为降雨中心, 易发生严重的土壤侵蚀(图 3)。

(5)生态防护 生态防护包括河流防护和公路防护, 主要是增强环境净化功能, 减少交通对空气环境的污染, 以及预防和减轻对河流水环境的影响。北京市河流防护极重要区包括永定河、潮白河、北运河和京密引水渠位于平原区的主河道及其两侧 50m 缓冲区, 总面积 84km^2 北京市平原区主要道路(环路、高速公路、铁路等)两侧 50m 缓冲区为公路防护极重要区, 总面积 81km^2 (图 3)。

(6)城市绿地 根据城市绿地在调节城市小气候、调节降雨径流和提供休闲游憩场所等方面的能力, 评价显示北京市具有极重要生态系统服务功能的绿地面积 112km^2 , 主要为主城区面积较大城市绿地斑块(图 3)。

2.2 北京市生态用地识别与类型划分

将单项生态系统服务功能评价极重要区作为生态用地进行空间叠加, 按照地表水涵养与保护、地下水保护、生物多样性保护、水土保持、河流防护、公路防护和城市绿地的优先等级进行北京市生态用地类型划分(图 4)。地下水保护极重要区已被大面积城市化, 故生态用地规划时不包括地下水保护极重要区中的已建设用地。

北京市生态用地面积 5137.37km^2 , 占北京市总面积的 31.31%。生物多样性保护生态用地面积最大(2035.28km^2), 占生态用地总面积的 40%。地表水涵养与保护用地和水土保持用地分别占生态用地总面积的五分之一(表 2)。地表水涵养与保护用地、生物多样性保护用地、水土保持用地、城市绿地和生态防护用地构成北京生态用地的基本骨架(图 4)。空间上, 在北京西部和北部山区, 生态用地呈成片分布, 而在城郊区, 生态用地呈网络分布, 城区生态用地呈斑块分布。功能上不同区域的生态用地的主导功能不同, 虽功能上不能相互替代, 但功能相互补充, 共同形成北京生态安全的屏障。

2.3 北京市生态用地的管理措施与对策

为了保障北京生态安全, 首先, 应以生态系统服务功能的重要性确定生态用地类型, 进一步通过土地利用

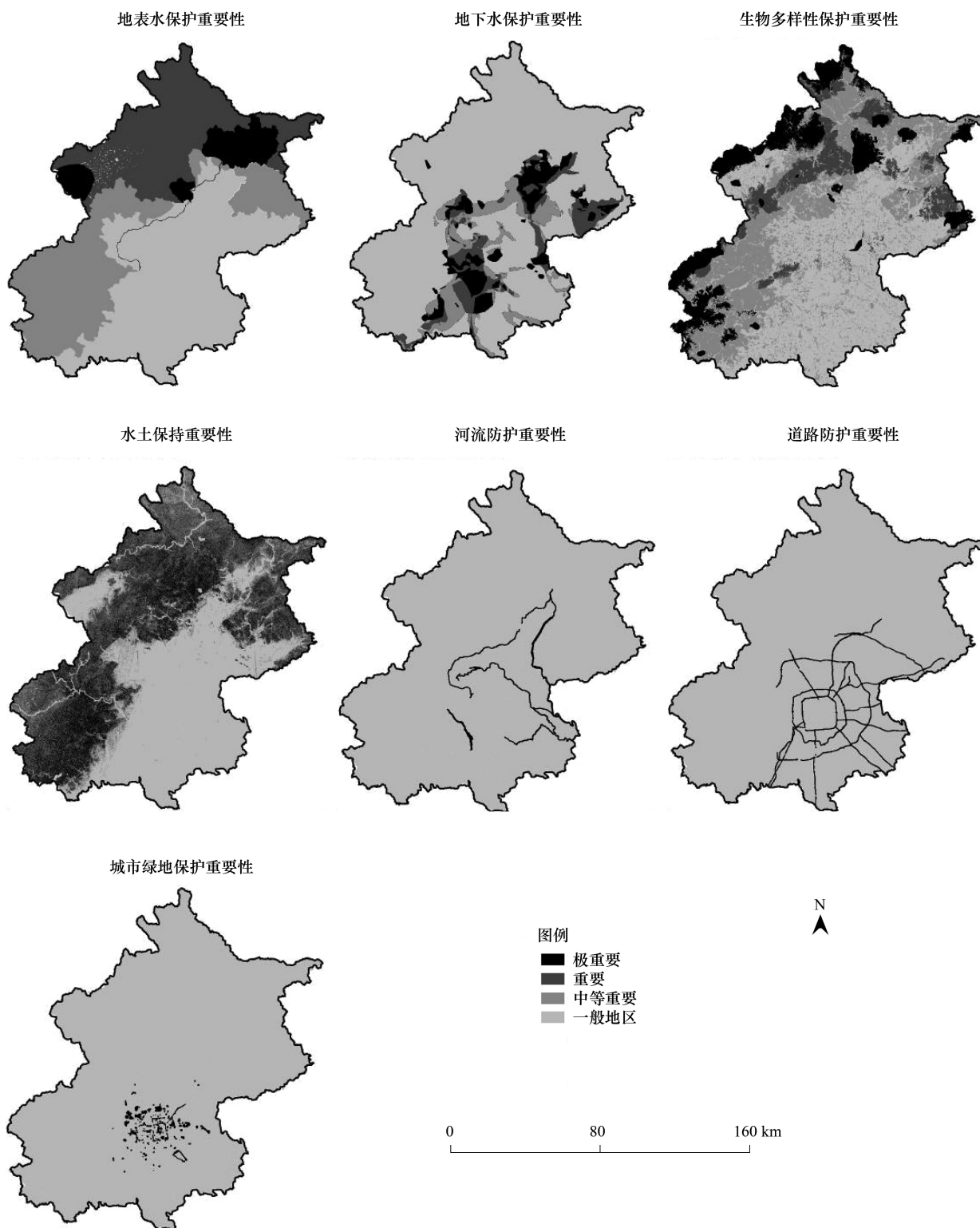


图3 北京市生态系统服务功能重要性评价

Fig.3 Evaluation for importance of ecosystem service in Beijing

规划明确生态用地的地位,并土地利用规划中严格执行生态用地优先思想,优先保障生态用地,并在土地开发中严格限制占用生态用地。其次,加强自然保护区与生态功能保护区的建设,对具有极重要生态系统服务功能的区域进行严格保护。第三,针对不同生态用地类型,实施面向生态系统服务功能保育目标的生态用地管

理措施。

表 2 北京市生态用地类型面积组成
Table 2 Area of the planned ecological land use

生态用地类型 Ecological land use types	面积 Area/km ²	百分比 Percent/%
地表水涵养与保护用地 Surface water conservation land	1176.35	22.90
地下水保护用地 Ground water conservation land	645.51	12.56
生物多样性保护用地 Biodiversity conservation land	2035.28	39.62
水土保持用地 Water and soil retention land	1075.04	20.93
河流防护用地 River protection land	61.26	1.19
公路防护用地 Road protection land	72.45	1.41
城市绿地 Urban greenspace	71.47	1.39
合计 Total	5137.37	100.00

(1)地表水涵养与保护生态用地 加强水源涵养林建设,增加水源涵养功能。一方面通过封山育林、禁牧等生态工程增加森林面积,在重要水源涵养区应实施退耕还林,恢复自然生态系统,以提高其水源涵养功能。

(2)地下水保护生态用地 严格限制新增各种形式的不透水面,对已硬化地表进行透水铺装改造,增加地下水补给;禁止一切污染地下水的行为,如修建垃圾填埋场,存储剧毒、高污染物质,挖设渗坑、渗井、污水渠道等;减少并规范地下水保护用地的人类活动,防止地下水污染。

(3)生物多样性保护生态用地 根据保护对象与栖息地特点,实施针对性的保护与管理措施,对生物多样性保护极重要区应建立自然保护区。

(4)水土保持生态用地 严格保护,防止植被破坏。对生态系统退化的土地单元,应加强生态恢复,提高水土保持能力。

(5)河流防护生态用地 优化河流防护生态用地植被群落结构,提高其过滤进入河流污染物和作为生物多样性迁徙廊道的生物多样性保护功能。在此基础上适当完善河流防护生态用地游憩设施建设,提高其休闲游憩服务功能。

(6)公路防护生态用地 完善道路防护生态用地规划,优化公路防护生态用地植被组成及群落结构,提升其景观、污染物净化、噪音控制等生态功能。加强公路防护生态用地休闲游憩功能建设,建立多功能公路防护景观。

(7)城市绿地 加快第二绿化隔离带建设,控制城市建设用地无序扩展。完善城区绿地布局,增强城市绿地的气候调节、水文调节、污染净化、碳汇等功能,以减缓城区热岛效应,预防城市内涝,改善空气环境。人工再造林是城市绿地建设的重要内容之一,绿化树种选择充分借鉴现有研究经验,尽可能选择本地物种,提高物种多样性,减少绿地灌溉用水。

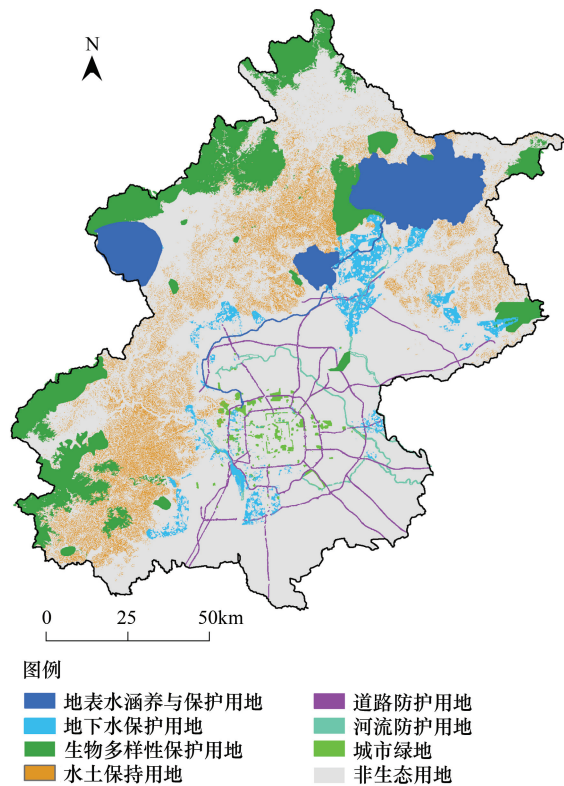


图 4 规划生态用地空间分布
Fig.4 The spatial distribution of the planned ecological land use

3 讨论

3.1 生态用地识别及分类

生态用地是具有极重要生态系统服务功能、以提供生态产品和生态系统服务为主、并保障区域生态安全的土地单元。生态用地可以分为两个类型:(1)具有重要生态(服务)功能的土地单元。这些土地主要提供生态产品与生态系统服务,如水源涵养、地下水补给、水土保持、生物多样性保护、固碳、自然景观的美学价值等,这些生态功能是经济社会发展的基础。生态破坏与生态系统退化将导致这些生态功能的退化,引起区域生态承载力的下降。(2)具有重要生态防护功能土地单元;即,预防和减缓自然灾害的功能,洪水调蓄、防风固沙、石漠化预防、地质灾害防护、道路和河流防护、海岸带防护。这些土地通常具有较大的生态风险,生态系统脆弱,一旦受到破坏容易导致重大生态环境问题或者自然灾害,危及区域乃至国家生态环境质量和生态安全。

受自然地理条件和社会经济发展状况影响,自然生态系统和人类对生态系统服务功能需求具有明显区域特征。例如黄土高原地区对水土保持服务功能要求较高,高密度人口集中城市对缓解热岛效应、大气污染物净化功能要求更高。因此生态用地的识别和分类由区域生态环境特征和生态系统服务功能需求决定。首先根据生态系统服务功能需求确定需要评价的生态系统服务功能重要性指标及其优先性;其次生态系统服务功能重要性评价中极重要阈值划分应与区域特征相适应。

3.2 土地利用分类体系与生态用地

目前我国土地利用规划和管理(如土地利用调查、审批)主要依据土地利用分类体系标准执行,由于在现行土地利用分类体系主要依据土地的社会经济属性,没有考虑土地提供生态系统服务功能的属性,在分类体系没有“生态用地”类型,从而导致在土地利用规划与管理中提供生态系统服务功能的土地得不到保障,生态用地落实不到具体地块上。因此,为了是保证生态用地得到落实,必须完善现行的土地利用规划分类标准。根据北京生态用地评价与规划研究,建议将目前土地分类体系的一级类的3类,增加一类“生态用地”类,形成4个一级类的新的土地利用规划分类体系(表3)。进一步根据地块的生态系统服务功能特征,在二级类将生态用地进一步细化,在本研究中,北京生态用地可以分为7类,总的二级类型达17个(表3)。不同区域的生态系统服务功能可能不同,如在海南沿海地区,海岸带具有重要台风防护功能,国家土地管理部门可以在不同地区生态用地分类与规划研究的基础上进行集成,建立能满足我国省区的生态用地分类体系。

3.3 生态用地的管理

生态用地是以提供生态系统服务功能为目标的土地类型,生态用地管理的目标是保障生态用地能持续提供生态系统服务,保障城市与区域生态安全。因此生态用地管理的基本思路应是保护优先、增强生态系统服务功能。主要措施是尽可能将生态用地包括:

- (1)建立自然保护区、水源保护地、生态功能区保护区等,依法保护。还可以生态用地为基础,确定生态红线,加强保护力度。
- (2)完善生态补偿制度,让承担保护责任、并在生态保护中利益受到损害的农牧民得到经济补偿,促进生

表 3 土地利用规划分类体系			
Table 3 The integrated land use planning classification			
一级类 Primary type		二级类 Secondary type	
编码 Code	名称 Name	编码 Code	名称 Name
1	农用地	11	耕地
		12	园地
		13	林地
		14	牧草地
		15	其他农用地
2	建设用地	21	城乡建设用地
		22	交通水利用地
		23	其他建设用地
		31	地表水涵养与保护用地
		32	地下水保护用地
3	生态用地	33	生物多样性保护用地
		34	水土保持用地
		35	河流防护用地
		36	公路防护用地
		37	城市绿地
4	其他用地	41	水域
		42	自然保留地

态保护中的社会公平,保障生态系统服务功能的持续供给。

(3)加强生态恢复,对生态系统退化的生态用地,应采取积极措施,促进生态恢复,增强生态系统的服务功能,预防因生态退化导致的或加剧生态灾害,危及生态安全。生态恢复要坚持自然恢复原则,发挥自然恢复功能,恢复生态生态系统与生态功能。

(4)要根据不同生态用地类型制定针对性的生态用地管理办法与措施,提高管理水平。

生态系统服务功能是一个城市或区域经济社会发展基础,生态用地是保障生态系统服务功能持续供给的生态基础。完善土地利用分类体系、开展生态用地规划、落实生态用地是保障生态安全、促进经济社会可持续发展的必然选择。

参考文献(References):

- [1] 李平,李秀彬,刘学军.我国现阶段土地利用变化驱动力的宏观分析.地理研究,2001,20(2):129-138.
- [2] 岳健,张雪梅.关于我国土地利用分类问题的讨论.干旱区地理,2003,26(1):78-88.
- [3] 张景华,封志明,姜鲁光.土地利用/土地覆被分类系统研究进展.资源科学,2011,33(6):1195-1203.
- [4] Bai Y, Ouyang Z Y, Zheng H, Li X M, Zhuang C W, Jiang B. Modeling soil conservation, water conservation and their tradeoffs: A case study in Beijing. Journal of Environmental Sciences, 2012, 24(3): 419-426.
- [5] DeFries R S, Foley J A, Asner G P. Land-use choices: balancing human needs and ecosystem function. Frontiers in Ecology and the Environment, 2004, 2(5): 249-257.
- [6] Foley J A, DeFries R, Asner G P, Barford C, Bonan G, Carpenter S R, Chapin F S, Coe M T, Daily G C, Gibbs H K, Helkowski J H, Holloway T, Howard E A, Kucharik C J, Monfreda C, Patz J A, Prentice I C, Ramankutty N, Snyder P K. Global consequences of land use. Science, 2005, 309(5734): 570-574.
- [7] 郑华,欧阳志云,赵同谦,李振新,徐卫华.人类活动对生态系统服务功能的影响.自然资源学报,2003,18(1):118-126.
- [8] 陈婧,史培军.土地利用功能分类探讨.北京师范大学学报:自然科学版,2005,41(5):536-540.
- [9] 邓红兵,陈春娣,刘昕,吴钢.区域生态用地的概念及分类.生态学报,2009,29(3):1519-1524.
- [10] 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.
- [11] 罗海江,白海玲,王文杰,申文明,张峰,刘小曼.面向生态监测与管理的国家级土地生态分类方案研究.中国环境监测,2006,22(5):57-60.
- [12] 邓小文,孙贻超,韩士杰.城市生态用地分类及其规划的一般原则.应用生态学报,2005,16(10):2003-2006.
- [13] 谢花林,李秀彬.基于GIS的区域关键性生态用地空间结构识别方法探讨.资源科学,2011,33(1):112-119.
- [14] 俞孔坚,乔青,李迪华,袁弘,王思思.基于景观安全格局分析的生态用地研究——以北京市东三乡为例.应用生态学报,2009,20(8):1932-1939.
- [15] 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.
- [16] 张林波,李伟涛,王维,熊严军.基于gis的城市最小生态用地空间分析模型研究——以深圳市为例.自然资源学报,2008,23(1):69-78.
- [17] 韩光辉.北京历史人口地理.北京:北京大学出版社,1996.
- [18] 北京市统计局.北京市统计年鉴2012.北京:中国统计出版社,2012.
- [19] 黄栋.北京市平原区地下水脆弱性研究[D].北京:首都师范大学,2009.
- [20] 邢韶华,林大影,鲜冬娅,崔国发.北京山地植物多样性优先保护地区评价.生态学报,2009,29(10):5299-5312.
- [21] 董珂.北京山区高保护价值森林的判定研究[D].北京:北京林业大学,2008.
- [22] Groffman P M, Bain D J, Band L E, Belt K T, Brush G S, Grove J M, Pouyat R V, Yesilonis I C, Zipperer W C. Down by the riverside: urban riparian ecology. Frontiers in Ecology and the Environment, 2003, 1(6): 315-321.
- [23] 阎丽凤,石险峰,于立忠,苗永刚,姚立平,李莉.沈阳地区河岸植被缓冲带对氮、磷的削减效果研究.中国生态农业学报,2011,19(2):403-408.
- [24] Ozer S, Irmak M A, Yilmaz H. Determination of roadside noise reduction effectiveness of *Pinus sylvestris* L. and *Populus nigra* L. in Erzurum, Turkey. Environmental Monitoring and Assessment, 2008, 144(1/3): 191-197.
- [25] 李月辉,胡远满,李秀珍,肖笃宁.道路生态研究进展.应用生态学报,2003,14(3):447-452.