

北京山地植物多样性优先保护地区评价

邢韶华, 林大影, 鲜冬娅, 崔国发*

(北京林业大学自然保护区学院, 北京 100083)

摘要:为促进北京市植物多样性的保护及自然保护区的合理建设与布局,以 2001~2006 年间在北京市 13 个自然保护区、森林公园或者风景名胜区内实地调查的 1168 个样地数据为基础,根据在北京市分布的 25 种珍稀濒危植物种,以及丰富度高的群落类型、面积较大的天然森林群落类型和具有重要生态功能的森林群落的评定结果,采用等级赋值的方法,利用地理信息系统软件从植物物种和植物群落方面综合评定了北京市山地植物多样性的优先保护地区。评定出综合优先保护地区总面积为 184474.64hm²,约占市国土面积的 11.25%,其中一级优先保护地区总面积 24850.50hm²,二级优先保护地区总面积 78606.60hm²,三级优先保护地区总面积 81017.54hm²。优先保护地区主要分布于怀柔区、延庆县、房山区和密云县等远郊区县,结合北京市自然保护区分布现状,提出了北京市自然保护区建设优化方案。

关键词:北京山地;植物多样性;优先保护;自然保护区

文章编号:1000-0933(2009)10-5299-14 中图分类号:Q16,Q17,Q948 文献标识码:A

Priority area assessment for plant biodiversity conservation in Beijing

XING Shao-Hua, LIN Da-Ying, XIAN Dong-Ya, CUI Guo-Fa*

College of Nature Conservation, Beijing Forestry University, 100083, China

Acta Ecologica Sinica, 2009, 29(10): 5299 ~ 5312.

Abstract: In order to improve effectiveness of plant biodiversity conservation and provide scientific basis for nature reserve planning in Beijing, we conducted priority area assessment for plant diversity in Beijing mountains, from 2001 to 2005, data on 25 rare and endangered species, communities with higher species abundance, larger distributed areas and more important ecological function were analyzed based on 1168 field survey spots in 13 nature reserves, forest park or scenic areas in Beijing. Results suggest that: 184474.64hm² should be set as conservation priority areas, which account for 11.25% of Beijing territory. Further analyses indicate that among these priority areas, we identified 24850.50hm² as first grade areas, 78606.60hm² as second grade areas, and 81017.54hm² as third grade areas. Most of these priority areas located at far suburb Beijing, e.g., Huairou district, Yanqing County, Fangshan district, Miyun County. Based on our results, a revised nature reserve development plan has been proposed.

Key Words: Beijing Mountains; plant diversity; prior protection; nature reserve

随着人类的长期活动,特别近百年来人类经济活动的加剧,世界各地的生物多样性都有普遍性的降低^[1]。人类活动对生物多样性的干扰和造成物种的灭绝情况(灭绝率和灭绝速度)越来越严重^[1]。植物是地球上其它生命形式生存和繁衍的基础,人类的衣、食、住、行也与植物多样性息息相关,如何有效的保护植物多样性成为全球研究的热点问题之一。

北京市东南部为平原,是重要的农业区;西部和北部为山地,约占市域总面积的 2/3,北京市的绝大多数的野生植物物种和自然植被均分布于此。但由于旅游开发、农田开垦和建筑占用等原因,这些野生植物和自

基金项目:北京市自然科学基金资助项目(6042019);国家“十一五”科技支撑计划课题资助项目(2008BADB0B01)

收稿日期:2008-06-24; 修订日期:2008-12-15

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: fa6716@263.net

然植被的长期稳定存在面临着越来越严重的威胁,因此采取切实有效的保护措施和方案保护北京市的植物多样性显得尤为必要,这也是北京市建设生态城市,实现可持续发展的重要前提。北京市政府也非常重视市域内植物多样性的保护,截至到 2008 年底,北京市共有各种类型、级别的自然保护区 20 处,总面积 13.24 万 hm^2 ,占市国土面积的 8.18%。这些自然保护区是否完全保护了北京市的生物多样性?要保护好北京市的生物多样性,需建设多大面积的自然保护区?在哪里建自然保护区?

早在 20 世纪六七十年代,贺士元、陈灵芝等人对北京山区的植物、植被作过较为全面的调查和研究^[2]。但此后对北京地区植物多样性的研究多局限于某一个或者几个自然保护区内,如马克平等从多方面研究了东灵山的植物多样性^[3~5];崔国发、成克武等人从多方面对北京市喇叭沟门自然保护区的植物多样性进行了研究^[6~8];鲁绍伟、杨君等人对八达岭林场范围内森林健康及群落多样性进行了研究^[9,10]。北京市域内整体植物多样性状况如何?那些地段植物多样性更为丰富?北京市已有的自然保护区是否很好的覆盖了北京市的植物多样性丰富地区?这些问题尚没有人给出明确的答案。

本文以北京山地植物和植被为研究对象,以大量的实地调查数据为基础,利用 GIS 手段对北京山地植物多样性保护的优先区域进行了评价,并对北京市自然保护区的建设优化提出了建议,以期这些研究结果能够对北京市植物多样性和森林类型自然保护区的合理建设与布局提供科学依据。

1 研究地区概况

北京市地理坐标为 $39^{\circ}28' \sim 41^{\circ}05' \text{N}$, $115^{\circ}25' \sim 117^{\circ}30' \text{E}$,属于暖温带半湿润季风大陆性气候区;总面积 16400 km^2 ,其中山地约占全市总面积的 62%。最高海拔 2303m(东灵山);年平均温度为 11.8°C ,全年无霜期约为 195d,年平均降水量达 638.8mm。地带性土壤为褐土,随着海拔的升高,依次有山地褐土、山地棕色森林土和山地草甸土出现。北京市约有野生维管束植物 1500 种左右^[11],主要分布于西北部山区。地带性植被主要是蒙古栎(*Quercus mongolica*)、麻栎(*Quercus acutissima*)、白桦(*Betula platyphylla*)和山杨(*Populus davidiana*)等落叶阔叶乔木树种占优势的暖温带落叶阔叶林,受坡向和海拔影响,天然植被呈现有规律的垂直分布和过渡交错现象^[12]。

2 研究方法

2.1 调查方法

根据北京市山区植被的分布现状以及卫星遥感影像图,确定了北京山区天然植被保存较好的 13 个自然保护区、森林公园或风景名胜区作为调查地点。它们是喇叭沟门、松山、云蒙山、云峰山、雾灵山、慕田峪、东灵山、百花山、妙峰山、潭戒寺(潭柘寺和戒台寺)、石花洞、十渡、蒲洼。

在 13 个调查地点内,以海拔梯度为主线,采用典型抽样法进行了样地调查,样地设置为:乔木样地为 $20\text{m} \times 20\text{m}$,乔木样地内的四角与中心设置 5 个 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 的灌木样方,并在样地内随机抽样 10 个 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 的草本样方。灌丛样地为 $10\text{m} \times 10\text{m}$,在四角与中心设 5 个 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 的草本样方。草甸样地为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 。记录样方内所有植物的种类、株数、高度、胸径(乔木),盖度等,同时调查记录各样地的海拔、坡向、坡度和郁闭度等因子。自 2001~2006 年内,在 13 个保护地内共调查样地 1168 块,其中乔木样地 734 块,灌丛样地 314 块,草本样地 120 块。调查数据全部是本研究组实地野外调查所得数据。

2.2 其它数据的收集

其它数据主要有 1:250000 的北京市地形图,《北京市农业资源与区划图集》中的坡度分布图,植被图^[13],《北京市行政区划地图集》中道路、河流、城镇等地理信息数据^[14]。

2.3 植物多样性优先保护地区的评价方法^[15]

确定北京地区分布的珍稀濒危植物和应优先保护的植物群落,根据实地调查大量样地的环境因子,统计分析这些植物种和植物群落分布的微生境,并以其作为北京山地植物多样性保护的优先地段。地域上以植被分布图、坡向图、等高线图、坡度图为基础,利用地理信息系统软件对珍稀濒危植物和优先保护群落依据其与环境因素的关系进行叠加分析,确定优先保护地区,并根据赋值的叠加情况进行分级。

2.3.1 珍稀濒危植物的选择与赋值

以北京市珍稀濒危植物为保护植物物种多样性的代表物种^[16],以是否被《国家重点保护野生植物名录》^[17]、《中国植物红皮书》^[18]和《中国物种红色名录》^[19]收录为主要依据,同时参考赵勃对北京山区野生植物濒危状况的评价结果^[2],确定北京山区分布的珍稀濒危植物种,并以这些珍稀濒危植物作为评价北京山地植物多样性优先保护地区的代表物种,根据这些物种的保护类别,分别赋以 10 分、7 分、4 分、1 分等不同等级的评价价值,其值的大小只是珍稀濒危植物等级排序的依据,不表示其具体价值,下同。

2.3.2 优先保护群落类型的选择与赋值

参考前人对优先保护生态系统确定原则^[20,21],制定了在北京山地选择优先保护群落类型的原则及赋值方法,具体如下:

(1) 单块面积较大或者相对连片的天然森林群落类型

北京山地天然森林植被破碎化严重,因此在北京市,面积较大或者相对连片的典型地带性自然森林植被,无疑应是重点和优先保护的,通过矢量化的北京市植被图^[13]计算各林班的面积,对林班面积进行统计、分级,然后分别赋值。

根据对植被图各种植被类型面积的统计结果,对森林植被面积的赋分情况如下:

林班面积大于 1000 hm² 的单一林班,赋值 10 分;

林班面积大于 500 hm² 的单一林班,或者间断最大距离小于两个同类型群落直径较小的群落的集合,且该群落类型的林班在 3 块以上,赋值 5 分;

林班面积大于 200 hm² 的单一林班,或者间断最大距离小于两个同类型群落直径较小的群落的集合,且该群落类型的林班在 3 块以上,赋值 1 分。

(2) 具有重要生态功能的植被

森林植被具有涵养水源、固碳制氧、保护生物多样性、净化大气环境、保育土壤多种生态功能,其中涵养水源是森林最重要的服务功能之一^[22,23]。许多研究证明,森林比灌木林有更好的水源涵养能力^[24~26]。涵养水源、净化水质,为北京市提供大量优质的水资源是北京市迫切需要的,北京市可划分为五大水系,每个水系内重要河流、水库的源头均应有较大面积的水源涵养林,因此把涵养水源作为森林群落发挥生态功能的重要考虑目标。根据北京市行政区划地图集提取五大水系的河流和水库,利用地理信息系统软件选择出这些河流、水库的集水区所涉及的森林群落类型的林班,根据主河道、支流源头及水库周边森林对水源涵养功能的大小,分别给不同森林群落的林班赋予不同的分值:

在主河道源头两侧的森林植被类型赋值 10 分;

位于一级支流源头两侧的森林植被类型赋值 5 分;

位于二级支流源头两侧的森林植被赋值 1 分。

(3) 物种丰富度高的群落类型

物种丰富度高是植物群落、生态系统健康的重要表现,也是生物多样性保护的主要内容,从保护生物多样性的角度考虑,群落内物种越丰富,越应该优先保护。

根据样地资料对不同群落内物种数进行了统计,根据单个样地内平均物种数的多少对不同群落类型进行赋分:

单个样地内平均物种数在 40 以上的群落类型,赋值 10 分;

单个样地内平均物种数在 38 种及以上,40 种及以下的群落类型,赋值 5 分;

单个样地内平均物种数在 35 种及以上,38 种以下的群落类型,赋值 1 分;

单个样地内平均物种数在 35 种以下的群落类型为不受重点保护的群落类型,不再赋值。

2.3.3 优先保护地区的确定

根据实地调查的大量样地数据,对选定的珍稀濒危植物分布的海拔、坡相、坡度等生境因子以及生存群落

进行统计,确定适宜分布生境。利用地理信息系统软件 Arcgis9.0^[27],分别在海拔、坡度和坡向等环境因素图层上对每一种珍稀濒危植物分布的适宜范围进行提取,同时在植被图上提取有这些珍稀濒危植物分布的群落,并对这些提取出来的图层斑块求交集,得出每一种珍稀濒危植物的适宜分布区。然后再对所有选定的珍稀濒危植物的适宜分布区求并集,得出所有珍稀濒危植物的叠加分布情况,并根据珍稀濒危植物的重要程度(即所赋分值)的叠加值的分布情况划分等级,确定优先保护级别。

同样,利用地理信息系统软件对优先保护群落类型进行类似的叠加分析,得出不同植物群落类型(林班)的叠加分值,并根据分值的分布情况划分优先保护级别。

最后,对植物物种优先保护地区、植物群落优先保护地区再次进行叠加分析,确定综合的植物多样性优先保护地区。叠加时,植物物种优先保护地区和植物群落优先保护地区以优先级别为基础进行叠加,并进行叠加后再分级。

3 结果分析

3.1 珍稀濒危植物及赋值

根据选择珍稀濒危植物的原则及赋值方法,共选出高等植物 25 种,以此作为评价北京市山地植物多样性优先保护地区的参考物种,并按照其重要程度进行赋值,其中乔木植物 9 种,灌木植物 2 种,草本植物 14 种,见表 1。

表 1 北京市的珍稀濒危植物及赋值

Table 1 Rare and endangered species in Beijing and its evaluation

植物名 Species name	生活型 Life style	赋值依据 Evaluated reason	分值 Score
草芍药 <i>Paeonia obovata</i>	草本 Herb	中国物种红色名录 China Species Red List	易危种 Vulnerable species 4
齿叶紫沙参 <i>Adenophora paniculata</i> var. <i>dentate</i>	草本 Herb	评定的北京地区濒危种 Endangered species in Beijing	1
大花杓兰 <i>Cypripedium macronthum</i>	草本 Herb	中国物种红色名录 China Species Red List	近危种 Near Threatened species 4
二叶舌唇兰 <i>Platanthera chlorantha</i>	草本 Herb	中国物种红色名录 China Species Red List	近危种 Near Threatened species 4
红花鹿蹄草 <i>Pyrola incarnata</i>	草本 Herb	评定的北京地区濒危种 Endangered species in Beijing	1
活血丹 <i>Glechoma longituba</i>	草本 Herb	评定的北京地区濒危种 Endangered species in Beijing	1
角盘兰 <i>Herminium monorchis</i>	草本 Herb	中国物种红色名录 China Species Red List	近危种 Near Threatened species 4
类叶牡丹 <i>Caulophyllum robustum</i>	草本 Herb	评定的北京地区濒危种 Endangered species in Beijing	1
罗布麻 <i>Apocynum venetum</i>	草本 Herb	评定的北京地区极危种 Critically Endangered species in Beijing	1
手参 <i>Gymnadenia conopsea</i>	草本 Herb	中国物种红色名录 China Species Red List	近危种 Near Threatened species 4
雾灵沙参 <i>Adenophora wulingshanica</i>	草本 Herb	评定的北京地区濒危种 Endangered species in Beijing	1
羊耳蒜 <i>Liparis japonica</i>	草本 Herb	中国物种红色名录 China Species Red List	近危种 Near Threatened species 4
野大豆 <i>Glycine soja</i>	草本 Herb	国家重点保护野生植物名录 National Important Wild Conservative Plants List	Ⅱ级 Grade II 10

续表			
植物名 Species name	生活型 Life style	赋值依据 Evaluated reason	分值 Score
		中国植物红皮书 渐危种 Red Book of Chinese Plants Threatened species	
沼兰 <i>Malaxis monophyllo</i>	草本 Herb	中国物种红色名录 近危种 China Species Red List Near Threatened species	4
刺五加 <i>Acanthopanax senticosus</i>	灌木 Shrub	中国物种红色名录 易危种 China Species Red List Vulnerable species	4
		中国植物红皮书 渐危种 Red Book of Chinese Plants Threatened species	
无梗五加 <i>Acanthopanax sessiliflorus</i>	灌木 Shrub	评定的北京地区极危种 Critically Endangered species in Beijing	1
核桃楸 <i>Juglans mandshurica</i>	乔木 Arbor	中国植物红皮书 渐危种 Red Book of Chinese Plants Threatened species	7
黄檗 <i>Phellodendron amurense</i>	乔木 Arbor	国家重点保护野生植物名录 II 级 National Important Wild Conservative Plants List Grade II	10
		中国植物红皮书 渐危种 Red Book of Chinese Plants Threatened species	
		中国物种红色名录 易危种 China Species Red List Vulnerable species	
		评定的北京地区濒危种 Endangered species in Beijing	
鸡爪槭 <i>Acer palmatum</i>	乔木 Arbor	中国物种红色名录 易危种 China Species Red List Vulnerable species	4
辽杨 <i>Populus maximowiczii</i>	乔木 Arbor	评定的北京地区濒危种 Endangered species in Beijing	1
青檀 <i>Pteroceltis tatarinowii</i>	乔木 Arbor	中国物种红色名录 近危种 China Species Red List Near Threatened species	4
		中国植物红皮书 稀有种 Red Book of Chinese Plants Rare species	
山柳 <i>Salix phylicifolia</i>	乔木 Arbor	中国物种红色名录 易危种 China Species Red List Vulnerable species	4
脱皮榆 <i>Ulmus lamellosa</i>	乔木 Arbor	中国物种红色名录 易危种 China Species Red List Vulnerable species	4
元宝槭 <i>Acer truncatum</i>	乔木 Arbor	中国物种红色名录 近危种 China Species Red List Near Threatened species	4
紫椴 <i>Tilia amurensis</i>	乔木 Arbor	国家重点保护野生植物名录 II 级 National Important Wild Conservative Plants List Grade II	10

3.2 优先保护群落的确定及赋值

植物群落是坡向、坡度、海拔影响下的水、热、光、土等各种环境要素的综 合的体现,相同的群落类型反映了相对一致的环境要素,这里以植被图为基础,以林班作为基本的评价单元。

根据优先保护群落选择的原则及对植物群落类型的分析,选择以下群落作为优先保护的群落类型:

(1)单块面积较大或者相对连片的典型的天然森林群落类型

通过对北京市植被图内各种群落类型面积的统计比较,结合实际调查,确定北京市选择的优先保护的群落类型为:蒙古栎林、山杨林、桦木林、鹅耳枥林。油松(*Pinus tabulaeformis*) 林和华北落叶松林在北京市也有很大面积,但是这些森林群落大部分均为人工植被,并非自然植被,故没有作为优先保护的群落类型。

(2)北京市的重要河流水库

根据北京市行政区划地图集,在北京的五大水系流域内选择重要水库河流作为保护目标。森林植被对水源涵养具有重要功能,远远大于灌丛群落、灌草丛和草甸群落在这方面的功能^[26,28],因此选择对这些河流水库的发源地和重要支流发源地的森林植被作为具有重要生态服务功能的植被类型加以优先保护,共选出 3 个

水库、10 条河流,所选河流水库见表 2。

表 2 北京市的主要河流水库
Table 2 Important rivers and reservoirs in Beijing

河流水库 Rives & reservoirs	所属水系 Water system	所属水系流域面积 Areas of drainage area(km ²)
密云水库、白河、潮河、怀柔水库 Miyun reservoirs, Bai River, Chao Rive, Huairou reservoirs	潮白河水系 Chao Bai water system	5513
错河、洵河 Cuo river, Ju River	蓟运河水系 Jiyun water system	1377
永定河、泃水河 Yongding River, Gui River	永定河水系 Yongding water system	3068
十三陵水库、北沙河、温榆河 Shisanling reservoirs, Beisha River, Wenyu River	北运河水系 Beiyun water system	4323
大石河、拒马河 Dashi River, Juma River	大清河水系 Daqing water system	2119

(3) 物种丰富度高的群落类型

根据群落内物种丰富度的统计结果,选择了乔木群落类型内平均物种数在 38 种以上的群落类型和灌丛群落类型内平均物种数在 35 种以上的群落类型,共计 7 个群落类型,并按照如下方法分别赋值,见表 3。

所选群落中既有森林群落也有灌丛群落,但是所选群落类型均为群落内平均物种数较多的。对群落内物种数多少的分级赋值上不再考虑群落类型上的差别,只考虑群落内平均物种数。

表 3 物种丰富度高的群落类型及赋值
Table 3 Communities with abundant species and its evaluation

群落类型 Type of community	物种数变化范围 Change range of species	平均物种数 Average amount of species	分值 Score
山杏灌丛 Form. <i>Prunus armeniaca</i> var. <i>ansu</i>	15 ~ 67	35.48	1
杂灌丛 Form. Mixed shurb	20 ~ 53	36.94	1
杂木林 Form. Mixed arbor	18 ~ 65	38.1	5
油松林 Form. <i>Pinus tabulaeformis</i>	18 ~ 66	38.57	5
黑桦林 Form. <i>Betula dahurica</i>	28 ~ 56	38.88	5
平榛灌丛 Form. <i>Corylus heterophylla</i>	30 ~ 51	39.54	5
核桃楸林 Form. <i>Juglans mandshurica</i>	24 ~ 74	41.79	10

杂木林是以槭(*Acer* spp.)、榆(*Hemiptelea* spp.)及栎(*Fraxinus* spp.)等植物组成的建群种不明显的森林植被类型;杂灌丛是以溲疏(*Deutzia* spp.)、蚂蚱腿子(*Myrica* spp.)、薄皮木(*Leptodermis* spp.)、绣球(*Hydrangea* spp.)及栎等植物组成的建群种不明显的灌丛植被类型 The shaw is the kind of forest type in which species composed are *Acer* spp., *Hemiptelea* spp., *Fraxinus* spp. and so on, but no one is dominating; mix-shurb is the kind of shrub type in which species composed are *Deutzia* spp., *Myrica* spp., *Leptodermis* spp., *Hydrangea* spp. and so on, but on one is dominating

3.3 植物多样性优先保护地区的评价结果

(1) 植物物种分布的优先保护地区

根据上述对植物物种优先保护地区的判定方法,对 25 种珍稀濒危植物的适宜分布区进行叠加,并根据所赋分值的叠加情况把整个北京地区植物物种分布的优先保护地区划分为 3 级:即一级优先保护地区,二级优先保护地区,三级优先保护地区,各级别用不同的灰度等级表示(图 1)。

经统计计算,一级优先保护地区总面积为 29413.71hm²,从优先保护地区的分布情况来看,一级优先保护地区主要分布于怀柔区、延庆县、密云县,这 3 个区县集中了大部分的黑色区域,其面积为 27732.15 hm²,占全部一级优先保护地区的 94.28%。其次是门头沟区、房山区、昌平区和平谷区,这 4 个区县有少量的一级优先保护区域分布。二级优先保护地区总面积为 16890.43hm²,其分布面积不大,但是分布比较均匀,不像一级优

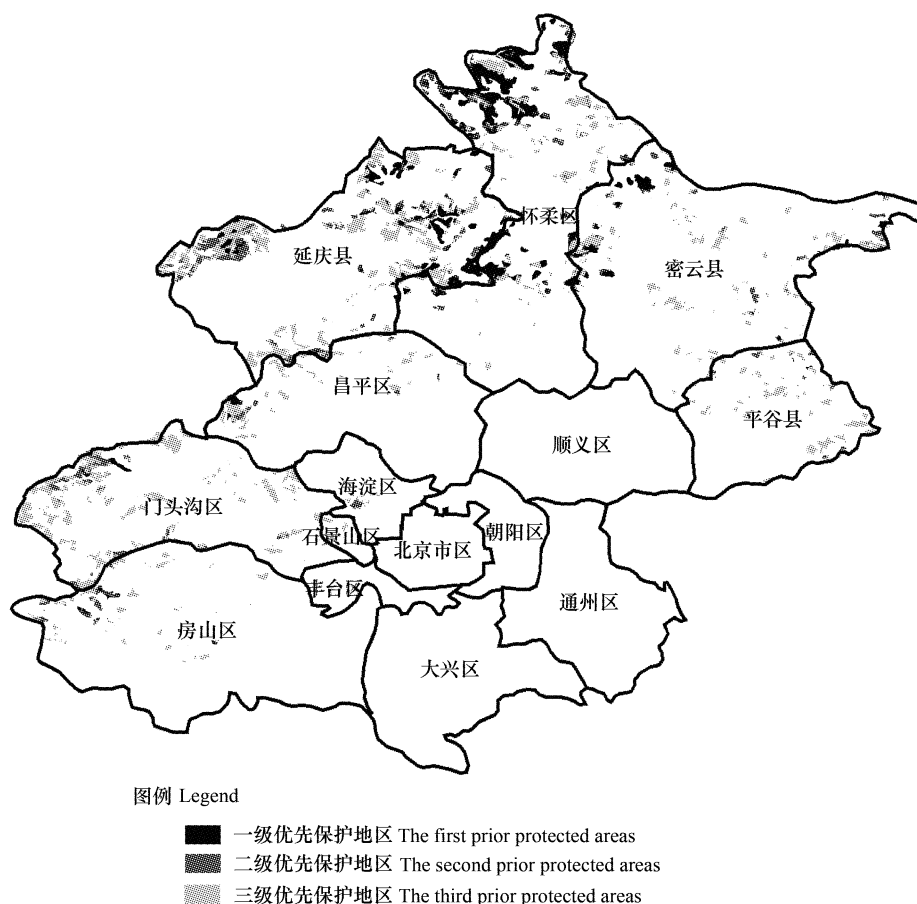


图1 北京市物种分布的优先保护区域示意图

Fig. 1 Prior protected areas of species distributing in Beijing

先保护地区那样分布的集中。三级优先保护地区总面积为 49746.42hm^2 , 其面积比一、二级优先保护地区面积之和还大, 分布范围远比一级、二级优先保护地区广泛。

(2) 植物群落分布的优先保护地区

利用地理信息系统软件 Arcgis9.0^[27] 对优先保护群落进行叠加分析, 得出不同植物群落的分值, 并根据分值的分布情况把群落的优先保护地区分为 3 级, 即一级优先保护地区, 二级优先保护地区, 三级优先保护地区。优先保护地区的级别用不同灰度等级来表示 (图 2)。

经统计计算, 一级优先保护地区总面积为 68730.97hm^2 , 从优先保护森林群落的分布情况来看, 一级优先保护地区 (深黑色) 分别位于密云县、怀柔区、延庆县、门头沟区、房山区 5 个远郊区县, 其中以房山区面积最大, 总面积为 21850.92hm^2 , 占全部一级优先保护地区的 31.79%。浅黑色为二级优先保护地区, 其分布非常广泛, 几乎各区县均有分布, 总面积为 42770.74hm^2 。这一点与物种分布优先保护地区的有很大不同, 物种分布的优先保护地区更多的集中在远郊区县, 近城区基本没有分布。灰色为三级优先保护地区, 总面积为 53270.45hm^2 , 其分布要比二级优先保护地区集中一些, 以延庆县、密云县和平谷区内分布面积较大。

(3) 植物多样性优先保护地区的综合评价

为了能够综合反映北京市生物多样性保护的优先保护地区和保护空缺, 对植物物种分布的优先保护地区、植物群落分布的优先保护地区又利用地理信息系统软件进行了叠加分析。

植物多样性优先保护地区的评定, 按照如下原则进行分析处理: 物种分布的优先保护地区和植物群落分布的优先保护地区进行叠加的方式以级别基础进行叠加, 即用三级优先保护地区的分布图进行叠加。3 个级

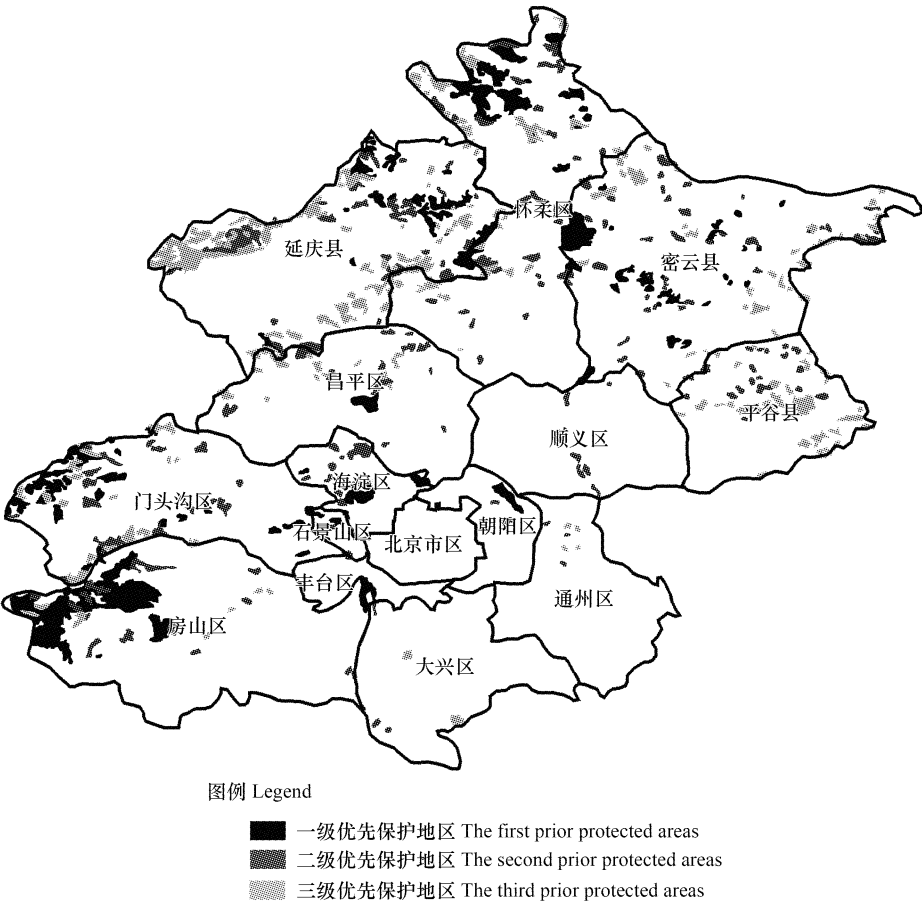


图2 北京市植物群落分布的优先保护区域示意图
Fig. 2 Prior protected areas of plant communities in Beijing

别分别赋值为 3,2,1,叠加后的植物多样性保护的优先保护地区分布图称其为植物多样性优先保护地区分布图,并进行叠加后分级,分级方法见表 5,植物多样性优先保护地区分布图见图 4。

表 4 植物多样性优先保护地区分值的级别界定
Table 4 Level demarcation of plant protected key areas

物种分布的优先级别 Prior grade for species	分值 Score	森林群落分布的 优先级别 Prior grade for forest community	分值 Score	植物分布优先级别 Prior grade for plant diversity	分值 Score
一级 Grade 1	3	一级 Grade 1	3	一级 Grade 1	5~6
二级 Grade 2	2	二级 Grade 2	2	二级 Grade 2	3~4
三级 Grade 3	1	三级 Grade 3	1	三级 Grade 3	1~2

一级优先保护地区总面积为 24850. 50hm²,其中以怀柔区和延庆县境内分布面积最大,其面积为 12279. 97hm²,占一级优先保护地区总面积的 49. 42%,怀柔区分布的一级优先保护地区主要集中在喇叭沟门自然保护区及以南附近地区,怀柔区与密云县接壤的云蒙山自然保护区附近,延庆县境内的一级优先保护地区主要分布在大滩县级自然保护区和莲花山县级自然保护区附近,门头沟区的一级优先保护地区主要分布于百花山自然保护区内,包括东灵山和百花山两座山体,房山区的一级优先保护地区面积很小,只有在百花山南侧霞云岭森林公园附近有一些,在近城区的海淀区内有一些一级优先保护地区,这些地区位于海淀区内的西山森林公园和百望山森林公园附近。

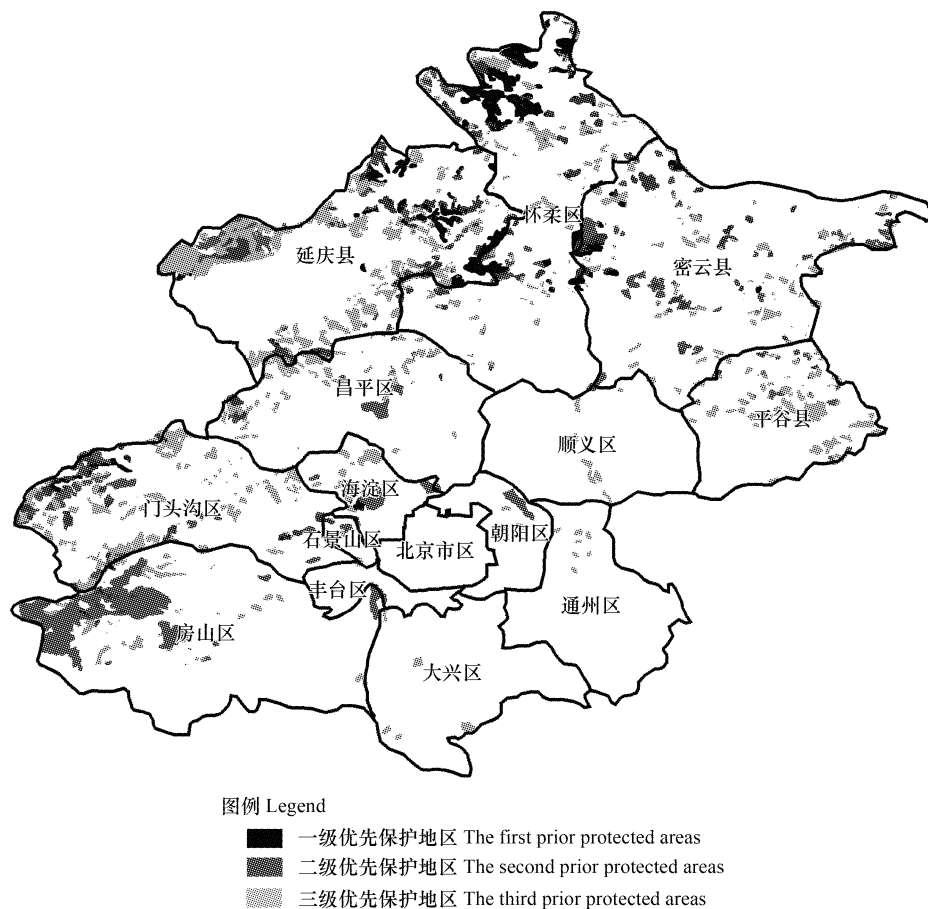


图3 北京市植物多样性优先保护区示意图

Fig. 3 Prior protected areas of plant diversity in Beijing

二级优先保护地区总面积为 78606.60 hm^2 , 主要分布延庆县、房山区、门头沟区和密云县, 房山区内的二级优先保护地区面积最大, 主要分布于蒲洼自然保护区和霞云岭森林公园内, 延庆县的二级优先保护地区主要分布于松山自然保护区、太安山自然保护区和白河堡自然保护区附近; 密云县的二级优先保护地区分布于云蒙山自然保护区、密云水库的东南侧附近以及雾灵山自然保护区内; 门头沟区的二级优先保护地区主要分布于东灵山及其周边地区, 区内其他二级优先保护地区面积不大。

三级优先保护地区相对于一二级优先保护地区来说, 其分布的范围更加广泛, 几乎分布于除北京城四区(东城区、西城区、崇文区、宣武区)外的所有区县内, 总面积为 81017.54 hm^2 , 其中分布面积以延庆县最大, 其次是平谷区、门头沟区和怀柔区。

3.4 保护空缺与自然保护区的调整方案

目前北京市共建立各种类型的自然保护区 20 个, 其中国家级 2 个, 市级 13 个, 县级 6 个, 总面积 13.24 万 hm^2 , 占市国土面积的 8.18%。其中森林类型的自然保护区面积 12.08 万 hm^2 , 约占市国土面积的 7.37%。

根据植物多样性优先保护地区的评价结果, 将其与目前北京市自然保护区建设的现状进行对比(图 4), 明确北京市森林类型自然保护区的保护空缺。根据优先保护地区的优先级别, 将自然保护区划分为 3 级, 即关键自然保护区、重要自然保护区、一般自然保护区, 根据优先保护地区的面积分布状况, 提出了北京市森林类型自然保护区的建设方案(表 5)。

新建自然保护区 4 个; 扩建自然保护区 7 个; 合并自然保护区 2 个, 其中雾灵山自然保护区与河北雾灵山国家级自然保护区合并, 玉渡山自然保护区与松山国家级自然保护区合并; 其他自然保护区面积不变。这里

只对森林生态系统类型自然保护区提出调整方案,不涉及其他类型的自然保护区。

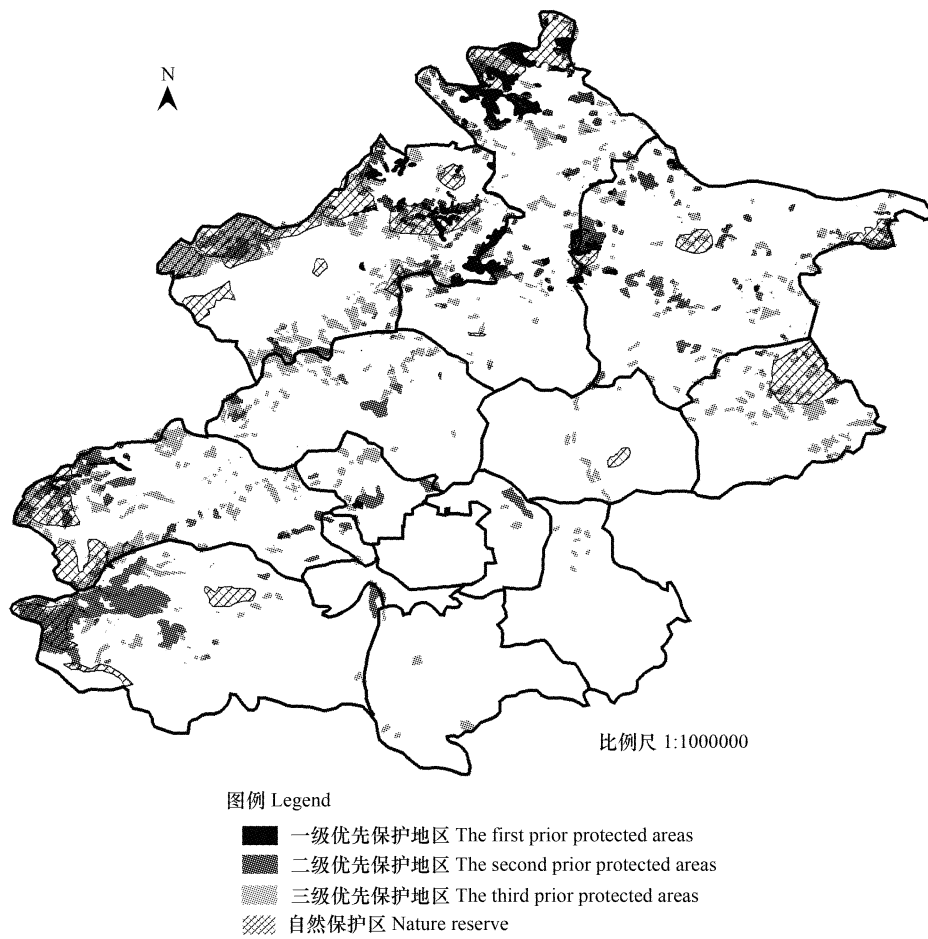


图4 北京市自然保护区分布与空缺示意图
Fig. 4 Distribution of nature reserves and protection gaps in Beijing

4 结论与讨论

(1)以北京市珍稀濒危野生植物种为重要保护物种,以物种丰富度高、单块面积较大、具有重要水源涵养功能的森林群落为重要保护群落,从植物物种和植物群落两方面评价了北京山地植物多样性的优先保护地区;经综合评定确定一级优先保护地区总面积为 24850.50 hm^2 ,其中以怀柔区和延庆县境内分布面积最大;二级优先保护地区总面积为 78606.60 hm^2 ,以房山区内的二级优先保护地区面积最大;三级优先保护地区总面积为 81017.54 hm^2 ,其分布的范围广泛,几乎分布于除北京城四区(东城区、西城区、崇文区、宣武区)外的所有区县内,其中分布面积以延庆县最大。可以看出,优先保护地区主要分布于北京的远郊区县,以怀柔区、延庆县、房山区、密云县为主,这里属燕山山脉的余脉与太行山脉余脉的交汇处,地形复杂,山高谷深,形成了多样性的微环境,为各种植物种的生长生存提供了条件。

(2)北京市森林生态系统类型的自然保护区总面积为 12.08 万 hm^2 ,约占市国土面积的 7.37%。此次评价出综合优先保护地区的总面积为 184474.64 hm^2 ,约占市国土面积的 11.25%。从面积上看,北京市的自然保护区仍有发展空间;是从分布上看,自然保护区的分布与评定的优先保护区地区以及优先级别上存在着一些不重合的地方,故提出了自然保护区的调整方案。

(3)与已有详细植物多样性调查结果的自然保护区的分布情况进行对比,北京市植物多样性优先保护地区的评价结果基本上得到了证实,即物种多样性高、植被状况较好的自然保护区在此次评价中被确定了一级

表 5 自然保护区建设方案调整表

Table 5 Redressal project of nature reserves						
编号 No.	自然保护区名称 Names of nature reserve	位置 Site	类型 Type	级别 Level	重要性 Importance	建设方案 Redressal project
1	上方山自然保护区 Shangfangshan Nature Reserve	房山区 Fangshan district	森林生态系统 Forest ecosystem	市级 Regional	一般自然保护区 Ordinary Nature Reserve	新建 New-built
2	黄石立自然保护区 Huangzhili Nature Reserve	密云县 Miyun county	森林生态系统 Forest ecosystem	市级 Regional	一般自然保护区 Ordinary Nature Reserve	新建 New-built
3	磨盘山自然保护区 Mopanshan Nature Reserve	延庆县/昌平区 Yanqing county/Changping district	森林生态系统 Forest ecosystem	市级 Regional	关键自然保护区 Crucial Nature Reserve	新建 New-built
4	黑陀山自然保护区 Heituoshan Nature Reserve	延庆县怀柔区 Yanqing county/Huairou district	森林生态系统 Forest ecosystem	市级 Regional	重要自然保护区 Important Nature Reserve	新建 New-built
5	喇叭沟门自然保护区 Labagomen Nature Reserve	怀柔区 Huairou district	森林生态系统 Forest ecosystem	市级 Regional	关键自然保护区 Crucial Nature Reserve	扩建并升级 Enlarge & upgrade
6	百花山自然保护区 Baihuashan Nature Reserve	门头沟区 Mengtougou district	森林生态系统 Forest ecosystem	国家级 National	关键自然保护区 Crucial Nature Reserve	扩建并升级 Enlarge & upgrade
7	大滩自然保护区 Datan Nature Reserve	延庆县 Yanqing county	森林生态系统 Forest ecosystem	县级 County	关键自然保护区 Crucial Nature Reserve	扩建并升级 Enlarge & upgrade
8	蒲洼自然保护区 Puwa Nature Reserve	房山区 Fangshan district	森林生态系统 Forest ecosystem	市级 Regional	重要自然保护区 Important Nature Reserve	扩建 Enlarge
9	云蒙山自然保护区 Yunmenshan Nature Reserve	密云县 Miyun county	森林生态系统 Forest ecosystem	市级 Regional	关键自然保护区 Crucial Nature Reserve	扩建 Enlarge
10	白河堡自然保护区 Baihebao Nature Reserve	延庆县 Yanqing county	森林生态系统 Forest ecosystem	县级 County	重要自然保护区 Important Nature Reserve	扩建 Enlarge
11	松山自然保护区 Songshan Nature Reserve	延庆县 Yanqing county	森林生态系统 Forest ecosystem	国家级 National	重要自然保护区 Important Nature Reserve	扩建 Enlarge
12	雾灵山自然保护区 Wulingshan Nature Reserve	密云县 Miyun county	森林生态系统 Forest ecosystem	市级 regional	关键自然保护区 Crucial Nature Reserve	合并并升级 Combination & upgrade
13	玉渡山自然保护区 Yudushan Nature Reserve	延庆县 Yanqing county	森林生态系统 Forest ecosystem	县级 County	—	合并 Combination

续表 5

编号 No.	自然保护区名称 Names of nature reserve	位置 Site	类型 Type	级别 Level	重要性 Importance	建设方案 Redressal project
14	云峰山自然保护区 Yunfengshan Nature Reserve	密云县 Miyun county	森林生态系统 Forest ecosystem	市级 Regional	一般自然保护区 Ordinary Nature Reserve	不变 Inalterable
15	四座楼自然保护区 Sizoulou Nature Reserve	平谷区 Pinggu district	森林生态系统 Forest ecosystem	市级 Regional	重要自然保护区 Important Nature Reserve	不变 Inalterable
16	莲花山自然保护区 Lianhuashan Nature Reserve	延庆县 Yanqing county	森林生态系统 Forest ecosystem	县级 County	一般自然保护区 Ordinary Nature Reserve	不变 Inalterable
17	太安山自然保护区 Taianshan Nature Reserve	延庆县 Yanqing county	森林生态系统 Forest ecosystem	县级 County	一般自然保护区 Ordinary Nature Reserve	不变 Inalterable
18	石化洞自然保护区 Shihuadong Nature Reserve	房山区 Fangshan district	溶岩洞穴 Karst Cave	市级 regional	—	—
19	朝阳寺木化石自然保护区 Chaoyangsi Nature Reserve	延庆县 Yanqing county	硅化木古生物遗迹 Ancient biosome vestige	市级 Regional	—	—
20	拒马河自然保护区 Jumahe Nature Reserve	房山区 Fangshan district	水生野生动物 Hydrophilous wild animal	市级 Regional	—	—
21	怀沙-杯九河自然保护区 Huasha-Huaijiu Nature Reserve	怀柔区 Huairou district	水生野生动物 Hygrophilous wild animal	市级 Regional	—	—
22	汉石桥湿地市级自然保护区 Hanshiqiao Nature Reserve	顺义区 Shunyi district	湿地及野生鸟类 Wetlands & Aves	市级 regional	—	—
23	金牛湖县级自然保护区 Jinniuhu Nature Reserve	延庆县 Yanqing county	湿地及野生鸟类 Wetlands & Aves	县级 County	—	—
24	野鸭湖市级自然保护区 Yeyahu Nature Reserve	延庆县 Yanqing county	湿地及野生鸟类 Wetlands & Aves	市级 Regional	—	—

* 这里只对森林类型的自然保护区提出调整方案,不涉及其他类型的自然保护区 Adjusted measure are put forward only for forest-type nature reserves, not for other types

或者二级优先保护地区,如喇叭沟门自然保护区、云蒙山自然保护区和东灵山小龙门森林公园等地具有较高的植物多样性和良好的植被^[29]被评为了一级或者二级优先保护地区,而石花洞、谭柘寺一带则没有被确定为优先保护地区或者三级优先地区。

(4)在评价植物多样性优先保护地区时,主要考虑了植物物种和植物群落两方面,没有涉及人类干扰,而北京市日益严重的人类游憩活动可能是自然保护区内植物多样性面临的一个重要威胁,因此在此次评价的优先保护地区中,由于受到人为干扰,可能存在更应优先保护的地区。

References:

- [1] Jiang Y X. The Advances and Strategy of Biodiversity Conservation After China Joined in WTO. World Sci-tech Research & Development, 2003, 25(5):1—.
- [2] Zhao B. Studies on plant diversity in mountain areas in Beijing. Beijing Forestry University Lib. 2005. 6.
- [3] Ma K P, Ye W H, Yu S L, Ma K M, Wang W. Guan W B. Studies on plant community diversity in Dongling Mountain, Beijing, China VIII. Variation of composition along elevational gradient. Acta Ecologica Sinica, 1997, 17(6):593—600.
- [4] Ma K P, Liu C R, Yu S L, Wang W. Plant community diversity in Dongling Mountain, Beijing, China III. Species abundance relations of several types of forest communities. Acta Ecologica Sinica, 1997, 17(6):573—583.
- [5] Ma K P, Huang J H, Yu S L, Chen L Z. Plant community diversity in Dongling Mountain, Beijing, China II. Species richness, evenness and species diversities. Acta Ecologica Sinica, 1995, 15(3):268—277.
- [6] Cheng K W, Cui G F, Wang J Z, Li J Q. Evaluation on the economic value of the forest biodiversity in Labagoumen forest region. Journal of Beijing Forestry University, 2000, 22, (4): 66—71.
- [7] Cui G F, Cheng K W, Shen G Z, Lu D Z, Li J Q, Yu S W, Zhao S T. Status and classification of vegetation in Labagoumen forest region in Beijing. Journal of Beijing Forestry University, 2000, 22(4):46—51.
- [8] Cui G F, Cheng K W, Lu D Z, Wang J Z, Li J Q. Evaluation on threatened situation and protection classes of vegetation in Beijing Labagoumen reserve. Journal of Beijing Forestry University, 2000, 22(4):8—13.
- [9] Lu S W, Liu F Q, Yu X X, Fan J S, Zhang Z M, Chen J Q, Zhao G L. Health assessment of forest ecosystem in Badaling Forest Center. Journal of Soil and Water Conservation, 2006, 20(3): 79—82, 105.
- [10] Yang J. Analysis on species diversity of plant community in Badaling area of Beijing, China. Jilin Forestry Science and Technology. 2006, 35(2):20—24.
- [11] He S Y, Xing Q H, Yi Z T, Jiang X F. Flora of Beijing: (Vol. 1, 2) Revised edition. Beijing: Beijing press, 1993.
- [12] Lin D Y, Xing S H, Zhao B, Cui G F. Niches of rare and endangered herbaceous species in forest vegetation of Beijing mountainous region. Chinese Journal of Ecology, 2007, 26(6):781—786.
- [13] Beijing agriculture committee. Map collection for agricultural resource & division of Beijing. Beijing: mapping press, 1988. 2.
- [14] Beijing civil administration, Beijing mapping design academy. District map collection of Beijing. Hunan map press, 2005. 5.
- [15] Scott J M, F Davis, B Csuti, etc., Gap analysis: a geographic approach to protection of biological diversity. Journal of Wildlife Management, supplement: Wildlife Monographs, 1993, 123:1—41.
- [16] Hobohm Carsten. Characterization and ranking of biodiversity hotspots: centres of species richness and endemism. biodiversity and conservation, 2003, 12(2):279—287.
- [17] National forestry bureau, Ministry of agriculture. National Important Wild Conservative Plants List(the first passel) 1999. 9.
- [18] Fu L G. Red Book of Chinese Plants-rare & endangered species(Vol. 1), Beijing: science press, 1991. 9.
- [19] Wang S, Xie Y. China Species Red List(Vol. 1). Beijing: high education press. 2004. 8.
- [20] Shi Z M, Cheng R M, Chen L, Liu S R. Study on method for regional eco-system biodiversity assessment. Rural eco-environment, 1996, 12(2):1—5.
- [21] Li D Q, Ou Yang Z Y, Song Y L. Research on national forestry Nature Reserve system plan. Beijing: China land press, 2003. 10.
- [22] Li S N, Wang B, Guo H, Qu H, Li B B, Zhang L R. Assessment of forest ecosystem services value in Dagangshan. Science of Soil and Water Conservation, 2007, 5(6):58—64.
- [23] Wang B, Li S N, Guo H. The assessment of forest ecosystem services evaluation in Jiangxi province. Jiangxi Science, 2007, 25(5):553—559.
- [24] Zhang F X. Study of water conservation benefit for different type standing forest of Wutai Mountain. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2008, 24(7):136—139.

- [25] Cheng C, Wang Y J, Pan Y J, Wu Y, Chen L. A Comparative study on water conservation capacity of five main forest types in three gorges reservoir srea in China. *Research of Soil and Water Conservation*, 2007, 14(2): 215—217.
- [26] Zhang Z Y, Zhang Z W, Chen Y S, Zhu C Z, Yuan Y W, Cui H X, Zhou R. A comparative study on water conservation capacity of five main forest types. *Journal of Fujian College of Forestry*, 2005, 25 (2): 171—175.
- [27] Dang A R, Jia H F, Yi S Z, application manual of geography information systems — ArcGis 8 Desktop. Beijing: Qinghua university press, 2003. 3.
- [28] Lu S W, Mao F L, Jin F, *et al.* The water resource conservation of forest ecosystem in China. *Research of Soil and Water Conservation*, 2005, 12 (4): 223—226.
- [29] Xing S H, Lin D Y, Yuan X, Lei T, Cui G F. Study on Regional Plan of Plant Diversity Protection in Beijing Mountain Area. *Forest Inventory and Planning*, 2005, 30 (6): 1—5.

参考文献:

- [1] 蒋有绪. 生物多样性研究进展与入世后的对策. *世界科技研究与发展*, 2003, 25(5): 1~4.
- [2] 赵勃. 北京山区植物多样性及保护研究. 北京林业大学图书馆. 2005. 6.
- [3] 马克平, 叶万辉, 于顺利, 马克明, 王巍, 关文彬. 北京东灵山地区植物群落多样性研究Ⅷ. -群落组成随海拔梯度的变化. *生态学报*, 1997, 17(6): 593~600.
- [4] 马克平, 刘灿然, 于顺利, 王巍. 北京东灵山地区植物群落多样性的研究Ⅲ. 几种类型森林群落的种-多度关系研究. *生态学报*, 1997, 17(6): 573~583.
- [5] 马克平, 黄建辉, 于顺利, 陈灵芝. 北京东灵山地区植物群落多样性的研究Ⅱ 丰富度、均匀度和物种多样性指数. *生态学报*, 1995, 15(3): 268~277.
- [6] 成克武, 崔国发, 王建中, 李俊清. 北京喇叭沟门林区森林生物多样性经济价值评价. *北京林业大学学报*, 2000, 22, (4): 66~71
- [7] 崔国发, 成克武, 申国珍, 路端正, 李俊清, 喻士文, 赵树田. 北京喇叭沟门林区森林植被现状及分类. *北京林业大学学报*, 2000, 22(4): 46~51.
- [8] 崔国发, 成克武, 路端正, 王建中, 李俊清. 北京喇叭沟门自然保护区植物濒危程度和保护级别研究. *北京林业大学学报*, 2000, 22(4): 8~13.
- [9] 鲁绍伟, 刘凤芹, 余新晓, 樊金栓, 张振明, 陈峻崎, 赵广亮. 北京市八达岭林场森林生态系统健康性评价. *水土保持学报*, 2006, 20(3): 79~82, 105.
- [10] 杨君. 北京八达岭植物群落多样性特征分析. *吉林林业科技*, 2006, 35(2): 20~24.
- [11] 贺士元, 邢其华, 尹祖棠等. 北京植物志: (上、下册)第2版. 北京: 北京出版社, 1993.
- [12] 林大影, 邢韶华, 赵勃, 崔国发. 北京山区森林植被中珍稀濒危草本植物生态位. *生态学杂志*, 2007, 26(6): 781~786.
- [13] 北京市农业委员会. 北京市农业资源与区划图集. 北京: 测绘出版社, 1988. 2.
- [14] 北京市民政局, 北京市测绘设计研究院编制. 北京市行政区划地图集. 湖南地图出版社, 2005. 5.
- [17] 国家林业局, 农业部颁布实施的《国家重点保护野生植物名录》(第一批), 1999. 9
- [18] 傅立国. 中国植物红皮书-稀有濒危植物(第一卷). 北京: 科学出版社, 1991. 9.
- [19] 汪松, 解焱. 中国物种红色名录(第一卷). 北京: 高等教育出版社. 2004. 8.
- [20] 史作民, 程瑞梅, 陈力, 刘世荣. 区域生态系统多样性评价方法. *农村生态环境*, 1996, 12(2): 1~5
- [21] 李迪强, 欧阳志云, 宋延龄. 全国林业系统自然保护区体系规划. 北京: 中国大地出版社, 2003. 10.
- [22] 李少宁, 王兵, 郭浩, 曲晖, 李彬彬, 张丽荣. 大岗山森林生态系统服务功能及其价值评估. *中国水土保持科学*, 2007, 5(6): 58~64.
- [23] 王兵, 李少宁, 郭浩. 江西省森林生态系统服务功能及其价值评估研究. *江西科学*, 2007, 25(5): 553~559.
- [24] 张复兴. 五台山不同林分类型水源涵养功能研究. *中国农学通报*, 2008, 24(7): 136~139
- [25] 成晨, 王玉杰, 潘玉娟, 吴云, 陈林. 长江三峡库区不同森林类型涵养水源能力比较研究. *水土保持研究*, 2007, 14(2): 215~217.
- [26] 张志永, 张卓文, 陈玉生, 朱传忠, 袁玉万, 崔鸿侠, 周瑞. 5种主要森林类型涵养水源能力比较研究. *福建林学院学报*, 2005, 25(2): 171~175.
- [27] 党安荣, 贾海峰, 易善桢. ArcGis 8 Desktop 地理信息系统应用指南. 北京: 清华大学出版社 2003. 3.
- [28] 鲁绍伟, 毛富玲, 靳芳, 等. 中国森林生态系统水源涵养功能. *水土保持研究*, 2005, 12(4): 223~226.
- [29] 邢韶华, 林大影, 袁秀, 雷霆, 崔国发. 北京山区植物多样性保护区规划研究. *林业调查规划*, 2005, 30(6): 1~5.