DOI: 10.5846/stxb201408261695
武建勇,薛达元,王爱华,赵富伟.生物多样性重要区域(Key Biodiversity Areas, KBAs)识别——国外案例、国内研究进展.生态学报,2016,36(10): - .
Wu J Y, Xue D Y, Wang A H, Zhao F W.Case studies on the identification of key biodiversity areas (KBAs) in foreign countries and progress and prospects in China.Acta Ecologica Sinica,2016,36(10): - .

生物多样性重要区域(Key Biodiversity Areas, KBAs)识别
——国外案例、国内研究进展

武建勇[1],薛达元[2,*],王爱华[3],赵富伟[1]
1 环境保护部南京环境科学研究所,南京 210042
2 中央民族大学生命与环境科学学院,北京 100081
3 环境保护部环境保护对外合作中心,北京 100035

摘要:生物多样性丧失已经成为全球重大环境问题之一,重要区域或重要物种的识别是制定和实施保护计划的首要步骤,生物多样性保护的优先性研究成为保护生物学研究的焦点之一。优先保护的概念很早就被提出,保护国际(Conservation International, CI)一直倡导的热点地区途径受到国际社会的重视,生物多样性重要区域(KBAs)可以是综合的,也可以是单一类群的重要区域,如不同的国家已经开展了鸟类重要区域(important bird areas, IBAs)、植物重要区域(important plants areas, IPAs)、蝴蝶重要区域(prime butterfly areas, PBAs)和两栖爬行动物重要区域(important amphibians and reptiles areas, IARAs)等的识别研究工作。集中力量优先保护一些重要的地区是目前生物多样性保护较为现实和高效的途径。以佛得角群岛(the Cape Verde Islands)、意大利(Italy)、荷兰(the Netherlands)分别依据动物、植物单一类群或多个类群组合进行生物多样性重要区域识别为例,介绍了几个国家的生物多样性重要区域识别经验,概述国内在生物多样性重要区域识别领域的研究现状,详细介绍了海南岛生物多样性保护优先区识别案例,同时以国务院 2010 年批准实施的《中国生物多样性保护战略与行动计划(2011—2030 年)》划定的 32 个陆地生物多样性保护优先区为例,提出中国未来应全面开展生物多样性本底调查,在充分获取生物多样性分布数据的基础上,依据植被类型和物种多样性以及受威胁因素等,在 32 个陆地生物多样性保护优先区内进一步客观准确地识别生物多样性重要区域(热点中的热点或重要区域中的重要区域),为中国未来的保护地规划、生物多样性监测、政策制定等提供科学支撑。

关键词:生物多样性;重要区域;识别;案例;进展与展望

Case studies on the identification of key biodiversity areas (KBAs) in foreign countries and progress and prospects in China

WU Jianyong[1], XUE Dayuan[2,*], WANG Aihua[3], ZHAO Fuwei[1]
1 *Nanjing Institute of Environmental Sciences, Ministry of Environmental Protection, Nanjing* 210042, *China*
2 *College of Life and Environmental Science, Minzu University of China, Beijing* 100081, *China*
3 *Foreign Economic Corporation Centre, Ministry of Environmental Protection, Beijing* 100035, *China*

Abstract: The loss of biodiversity has become one of major global environmental problems. The efforts to protect the

基金项目:环境保护部"生物多样性保护专项"
收稿日期:2014-08-26; **网络出版日期**:2015-00-00
* 通讯作者 Corresponding author.E-mail: xuedayuan@ hotmail.com

biodiversity must be prioritized because the resources for nature conservation are limited. The identification of significant or important species or areas is the first step in the formulation and implementation of the protection scheme. Priority conservation for biodiversity has become the focus of conservation biology. Priority protection in some important areas is a practical and efficient practice. The concept of priority conservation was proposed a long time ago, and increasing attention has been focused on the hot areas advocated by the Conservation International. The important biodiversity areas (KBAs) can be categorized based on numerous criteria, including single and several causes, from ecological integrity to species representation, such as important bird areas (IBAs), important plants areas (IPAs), prime butterfly areas (PBAs), and important amphibians and reptiles areas (IARAs) supported by different protection projects. This paper presents some case studies on the identification of KBAs in the Cape Verde Islands, Italy, the Netherlands, summarizes the progress and the case of Hainan Province in China, and suggests that a further identification of important biodiversity areas (important areas within important areas or hotspots with hotspots) should be carried out based on a detailed biodiversity survey and full access to the distribution data on biodiversity within 32 priority areas for conservation of terrestrial biodiversity, which proposed in the "China Biodiversity Conservation Strategy and Action Plan (2011—2030)" (NBSAP) approved by the State Council in 2010, Conservation planning decisions are typically made on the basis of species distribution or occurrence data. The main methodological challenges are the lack of recent easily accessible data for species and habitats and the definition of practical boundaries. We believe that this study will provide scientific support for future biodiversity monitoring, protection planning, policy making in the region.

Key Words: biodiversity; important areas; identify; case study; progress and prospect

生物多样性是人类赖以生存的物质基础,为人类的衣、食、住、行提供了必要的物质保障。但是,由于资源的过度开发、气候变化、外来物种入侵、生境丧失等因素的影响,生物多样性受到严重威胁,生物多样性丧失已经成为全球重大环境问题之一。生物多样性保护,不仅关系到地球上诸多物种的存在和延续,也关系到人类自身的生死存亡[1]。随着全社会对生物多样性丧失问题的日趋重视,生物多样性保护也已成为当前国际上最为关注的热点。生物多样性面临的威胁要求有效的保护措施[2]。但由于时间、资金、人力等投入的有限性,加上生物多样性分布的不均匀性和受威胁程度的差异性等因素的影响,保护工作有轻重缓急之分。保护行动应有明确的目标或重点对象(地区或类群等),重要区域或重要物种的识别是制定和实施保护计划的首要步骤[3-4]。保护国际(Conservation International, CI)一直倡导的热点地区途径受到国际社会的重视[5]。识别生物多样性优先区是当今生物多样性保护的主要争论点之一[6]。如何使有限的投入达到最佳的保护效果,成为人们关心的议题,为了确定重点保护地区,从物种多样性的角度先后提出了许多概念用于描述需要特别重视的生物多样性极其丰富的地区。Myers 首先定义了生物多样性热点区域的概念[7]。同时,Myers 等在全球范围内划定了 25 个生物多样性热点区域,1.4% 的陆地面积包含了 44% 的维管植物和 35% 的脊椎动物[8];后来,Mittermeier 等又将生物多样性热点区域增加到了 35 个[9]。1986 年 Ryder 提出用进化显著单元来确定优先保护的分类群(其中也包括种群)的概念得到了很大的发展[10]。生物多样性重要区域就是根据物种的丰富度、保护价值等提出具有重要保护价值的区域,为优先保护区的确定提供科学依据。优先区的划定可以依据生物多样性综合的数据,也可以依据几个类群的数据,重要区域的识别没有统一的标准。因为,有限的资源不可能对所有的热点地区都进行保护,因此,保护战略必需聚焦在能代表更大的生物多样性或特有性的较小区域[11]。因此,在适合的范围内识别优先区是保护投资效益最大化的必要手段。

对生物多样性的保护应在调查的基础上,合理区划、采取分类实策、依法保护等措施,以达到有效地保护生物多样性的目的。确立生物多样性保护行动的优先序列一直受到人们的关注,对于有效使用和节省人力、物种、何时间具有重要意义[12]。集中力量优先保护一些重要的地区,是目前较为现实和高效的途径[13]。生物多样性保护优先区的确定,有助于明确最急需保护的区域,为政府部门更有效地利用有限的保护资源提供

科学依据[14]。但是,准确可靠地掌握生物多样性信息是生物多样性重要区域确立的前提基础,确立优先保护区域为制定保护法规、保护规划、保护区的建立等保护手段的实施提供科学依据。保护优先区、关键地区或热点地区作为保护效益最大化的一种途径,国内外许多学者从全球、区域及地区等不同尺度,以物种的丰富度和受威胁程度、特有种数量以及生态系统受威胁状态等为评价指标开展了相关研究[15]。本文主要以佛得角群岛(the Cape Verde Islands)、意大利(Italy)和荷兰(the Netherlands)为例,介绍了几个国家以不同类群为指示物种进行的物种重要区域识别经验,结合我国在生物多样性重要区域划定的工作进展和典型案例分析,提出了未来在此方面的工作思路和建议。

1　国外案例

确定优先保护区并探讨保护的效益最大化,成为了生物多样性保护研究的热点。20 世纪末,一些国际组织开展了生物多样性优先保护相关的项目。如 1997 年世界自然基金会(World Wide Fund for Nature, WWF)发起的"全球 200"项目;1999 年,保护国际(CI)在全球范围内进行了生物多样性热点地区评估[13]。

生物多样性保护重要区域可以是不同类群的重要区域,如不同的项目已经支持开展了鸟类重要区域(Important Bird Areas, IBAs)、植物重要区域(Important Plant Areas, IPAs)、蝴蝶重要区域(Prime Butterfly Areas, PBAs)、两栖爬行动物重要区域(Important Amphibians and reptiles Areas, IARAs)等的识别研究工作。2002 年《生物多样性公约》(the Convention on Biological Diversity, CBD)发起的识别欧洲植物保护的最佳区域网络特殊项目也是一个典型案例。2002—2004 年,爱沙尼亚在执行欧洲发起的识别植物保护最佳区域的项目中,依据欧盟栖息地指令(EU Habitat Directive)附录物种和爱沙尼亚保护物种划定了 108 个植物重要区[16]。生物多样性重要区域就是根据物种的丰富度、保护价值等提出具有重要保护价值的区域,能够使生物多样性得到保护和管理的一个具体代表区域,为优先保护区的确定提供科学依据。通常基于存在的濒危物种、物种丰富度和存在的受威胁生境等普通标准来识别[17]。例如一个植物重要区域(Important Plant Area, IPA)可能是在植物多样性、濒危物种、栖息地都很重要的地区,三个标准可以用来识别植物重要区域[18]。物种分布等相关数据对于重要区域的划定至关重要,不完整或不客观的数据可能会对未来的保护计划产生消极影响。《全球植物保护战略》强调了记载植物多样性和物种分布对于未来生物多样性保护的重要性[17,19-20]。Gauthier 等对评估优先保护管理中的生境脆弱性进行了量化研究[21]。Villalobos 等以墨西哥鸟类为例,研究了在优先保护区域划定中的物种分布范围确定方法[22]。

1.1　佛得角群岛陆栖爬行动物重要区域识别

遗传多样性是特有类群保护的关键,它为物种的保存提供了原材料,同时,它也与环境的适应进化提供了重要的基础。佛得角群岛(the Cape Verde Islands)位于非洲西海岸大约 500 公里的大西洋中,生物多样性丰富,是地中海生物多样性热点地区的重要组成部分。岛上有很多特有物种,同时,遗传变异独特性高。因此,基于进化显著单元(Evolutionarily Significant Units, ESUs)的物种和遗传多样性保护具有重要意义。Vasconcelos 等[23]以佛得角群岛的陆栖爬行动物为例,将面积为 4067 km^2的研究区域分为了 225×225 m 的 76414 个格子,收集了 30 个物种的 953 个观察的分布数据(其中 752 个观察数据的地理位置是基于 WGS-84 坐标系利用全球定位系统(GPS)记录,其余 201 个观察数据通过 225 米的地形图获得)和 14 个生态地理变量,包括海拔、坡度、归一化差值植被指数(NDVI)和 11 种生境类型。根据 Fraser 和 Bernatchez(2001)对 ESUs 的定义,根据最新资料记载的分子标记、种群、形态数据,分析了每个物种的遗传多样性,利用交互线粒体 DNA 网络图和哈德森 Snn 重要值(Significant Hudson's Snn values)计算了每个物种的单倍型丰富程度,据此识别了三类爬行动物每个特有物种的进化显著单元(ESUs),确定了 31 个进化显著单元叠加,结合运用最大熵模型预测的满足分析条件的 23 个物种的潜在分布区最后确定了爬行动物优先保护的 38 个 ESUs。在此基础上讨论了进化显著单元被保护的现状等,分析了保护空缺,优化了优先保护单元。Vasconcelos 等人以爬行动物为研究对象,重点从系统进化的角度来考虑优先保护的区域,更适合于某一类群的分布区域的优先保护。

根据 ESUs 确定优先保护种群也存在一些不足之处,对于一些迁移能力较低的动物来说比较敏感,而且 ESUs 的确定容易受误差的影响,这些误差一方面因为选取的种群数和个体数太少而不能识别 ESUs,另外一方面由于用于鉴别的遗传标记太少而不能反映种群遗传格局。

1.2 意大利植物重要区域识别

保护 50%对植物多样性有价值的区域是《全球植物保护战略》提出 2010 年目标之一。Marignani 和 Blasi[24] 以意大利(Italy)为例,对生物多样性重要区域的识别方法进行了详细的研究与探讨。为有效落实全球植物保护战略的目标,评估意大利落实全球植物保护战略目标的程度,意大利以每 100 km^2 一个网格完成了全国的植物重要区域(Important Plant Area, IPA)的识别与划分[17]。研究利用的维管植物、苔藓植物、淡水藻类、地衣、真菌物种分布数据主要包括来源于文献、标本和地区专家收集的原始记录等 1950 年后的 1394 种维管植物 13948 条分布数据和 182 个其它类群的物种的 1087 条分布数据;生境类型数据主要是欧盟栖息地指令中的陆地生境类型以及专家提供的国家级的生境类型,共收集了主要来源于自然 2000(Nature 2000)数据库的 122 种生境类型的 13979 条数据记录。将全国共划分了 3504 个方格,再将每个方格依据物种与生境的丰富度和保护价值划分等级,,即依据每个方格内的维管植物的种类和生境类型总数,将丰富度高、中、低三个层次;依据专家排序的有较高保护价值的维管植物种类和生境类型,将保护价值也分为高、中、低三个层次。最后,把两个指标中任意一个指标或两个指标都为“高”的方格定义为顶级单元(top ranking cell),任意一个指标或两个指标都为“中”的方格定义为中级单元(medium ranking cell),两个指标都为“低”的方格定义为低级单元(low ranking cell)。因有 1046 个方格缺乏数据,最终共划分了 351 个顶级单元(top ranking cell),798 个中级单元(medium ranking cell)和 1309 个低级单元(low ranking cell)。植物重要区域就被定义为具有顶级单元级别的方格区域,然后,根据各类植物的生境类型匹配程度,结合格子内物种与生境类型以及适宜土地覆盖类型,确定了植物重要区域边界。最后,划定了 312 个植物重要区域和 8 个淡水藻类重要区域,共 450 万公顷,占国土面积 15%。意大利以植物为研究对象在全国范围内来划分植物重要区域具有普遍意义,研究工作比较系统,对于全国性的生物多样性保护具有重要的指导价值,研究方法和思路有普遍适用性。

1.3 荷兰多类群物种热点地区识别

荷兰(the Netherlands)是欧洲西北部的一个小国家,国土面积大约为 41,500 km^2。Schouten 等[25] 按照 5 km×5 km 的网格,研究了无脊椎动物、爬行动物和苔藓植物等不同类群的生物地理分布格局,分析判别了荷兰特征物种的热点区域(hotspots)。研究人员首先依据几个全国性的数据库建立了物种名录,再通过欧盟无脊椎动物调查、RAVON 基金会、荷兰苔藓植物和地衣学会收集了不同类群的分布数据,包括大量的博物馆记录、监测和文献记录数据以及物种编目和自愿者、专家长期收集的分布数据。研究所收集数据大部分是 1950 年以后特别是近年的数据,共收集到食蚜蝇 327 种 372118 条记录、爬行动物 24 种 233206 条记录、蝗虫和蟋蟀 45 种 7000 条记录、蜻蜓 71 种 220000 条记录、苔藓 507 种 875000 条记录。为了揭示跨区域环境变化,研究共设置了 33 个环境变量,包括相对湿度、日照、辐射、温度和降水年度平均值,海拔、土壤类型、氮沉降、等等;划分了 13 种栖息地类型,根据航空卫星图提取了栖息地类型的分布数据,计算了每个网格的栖息地类型所占面积,利用 shannon 指数计算每个方格内土地覆盖的异质性。首先,根据每一个类群物种的相似性,利用双向指示物种分析(TWINSPAN)聚类划定的方格,识别每一个方格聚类的特征物种,再确定不同类群方格聚类。最后选择至少包含两个类群的特征物种的区域作为特征物种的热点区域,评估不同区域之间的环境差异性。研究分析表明,有 5 个区域在单个类群的物种组成上明显不同,每个区域具有至少有两个特征类群的分布区的特点。经过进一步分析,认为这些区域的环境特征也有明显区别,最后划定了 5 个特征物种热点区域,并对 5 个热点区域进行了详细的分析与比较。Schouten 等人以多个类群为研究对象,在全国范围内划定了物种热点区域,比以单一类群为研究对象更具有综合性。

2　国内研究进展

2.1　研究进展

中国是世界上生物多样性最丰富的国家之一,同时也是生物多样性受威胁最严重的国家之一,而且也是一个发展中国家,生物多样性保护工作起步较晚,为了有效保护中国的生物多样性,优先保护的思想也在被尝试。国内学者[1, 26]较早地提出了分区、分类保护的想法,不同的生物多样地区,采取不同的保护方式,进一步发展生物多样性保护。特别在近几年也有了较多的实践工作,如刘广超和陈建伟[27]对我国西部地区的生物多样性热点地区进行了评定和划分;吴波等[14]对长江上游生态区生物多样性保护优先区进行了研究确定;刘超敏等[28]选择了 9 种鸟类、15 种哺乳动物、20 种植物作为指示物种,选择放牧、人口、居民点、公路等因素作为主要干扰因素,根据物种的丰富度和特有性、脆弱性和干扰程度等指标分析了三江源地区物种多样性保护优先地区,做了物种多样性保护优先地区空间分布图;栾晓峰等[29]选择了 64 种濒危和特有动植物,人口密度和道路作为主要环境因子,利用 C-plan 软件计算了规划单元的不可替代性值,确定了东北地区生物多样性热点地区,划定了不同等级的优先保护区域,并根据保护区现状进行了生物多样性保护空缺分析。张路等[30]对长江流域两栖爬行动物多样性保护优先区进行了研究评价;徐卫华等[15]依据长江流域重要物种分布格局进行了保护优先区研究;张路等[31]选择了海南岛 140 个濒危物种为指示物种,在物种栖息地评价的基础上,研究提出了海南岛生物多样性保护优先区域,并对其进行了评价;孙工棋等[32]以我国陆生濒危哺乳动物为主要研究对象,以 1434 个生态功能小区为规划单元,根据物种分布数据,结合规划单位内生态敏感性和保护优先性,研究提出了 89 个生态功能小区的优先保护规划建议。

除了上述在一个局部区域开展重要区域划分工作外,在全国范围内也开展了一些综合性的重要区域划分类似工作,如 2010 年 9 月国务院审议通过的《中国生物多样性保护战略与行动计划(2011—2030 年)》综合考虑生态系统类型的代表性、特有程度、特殊生态功能,以及物种的丰富程度、珍稀濒危程度、受威胁因素、地区代表性、经济用途、科学研究价值、分布数据的可获得性等因素,划定了 35 个生物多样性保护优先区域(32 个陆地生物多样性保护区优先区域和 3 个海洋生物多样性保护优先区)。而《中国生物多样性保护战略与行动计划(2011—2030 年)》划定的 32 个陆地生物多样性保护优先区域是目前中国在生物多样性保护领域最全面、系统的优先区,对全国生物多样性优先保护具有一定的指导意义,但目前的优先区面积还偏大,对于保护地网络优化还缺乏很强的操作性。

2.2　海南岛生物多样性保护优先区识别案例

张路等[31]参考《濒危物种红色名录》、《国家重点保护野生动物名录》、《国家重点保护野生植物名录(第一批)》、《中国物种红色名录》共选择了 208 个物种,结合专家意见对物种的保护级别进行了划分:Ⅰ级为国家一级保护且濒危、极危,Ⅱ级为国家二级保护且濒危、极危,Ⅲ级为其他濒危、极危物种和海南特有动物物种。依据《海南省生物多样行评价报告》中的调查数据,结合海南省环境研究院提供的海南省自然保护区内部科考资料等,确定了物种分布数据和生境变量。利用物种生境机理模型识别该物种栖息地,查询每一目标物种分布的海拔、生态系统类型、距水源距离和土壤类型,叠加计算栖息地分布区。再利用 ArcGIS 9.3 软件提取每一目标物种的栖息地,使用 Raster Calculator 工具对上述 4 个栖息地要素分布图进行乘法运算,取值为 1 的区域作为该物种栖息地分布区,0 为非栖息地分布区,适当修正,输出栖息地分布数据。然后,使用 MARXAN 模型和 ArcGIS 计算了物种合理的保护优先区空间分布模式。由于部分数据空缺造成 68 个物种的栖息地无法识别,案例共识别了 140 种(包括 27 种动物和 113 种植物)合理的保护优先区空间分布模式。最后,以 30m×30m 的栅格为单元,利用 MARXAN 模型,通过不可替代性分析,对海南岛主岛约 33934.2 km^2(不包括周边小岛)区域进行了保护优先区等级划分。研究案例共划定了海南岛保护优先区共 60 个乡(镇、农场),其中,一级保护优先区涉及 23 个乡、镇、农场(面积 2078km^2,占海南岛陆地总面积的 6.1%),二级保护优先区涉及 23 个乡、镇、农场(面积 1565.6km^2,占海南岛陆地总面积的 4.6%),三级保护优先区涉及 14 个乡、

镇、农场(面积 1640.1km^2,占海南岛陆地总面积的 4.8%)。

3 结语与建议

在更适合的范围内识别优先区是保护投资效益最大化的必要手段,通常这种热点区域中的热点区域称之为微热点区域或极小热点区域(micro-hotspots 或 nano-hotspots)[33]。微热点区域的识别有助于发现保护区网络的保护空缺,可为保护点的代表性评估提供依据,为优先保护提供依据[34]。面对生物多样性日趋威胁的局面,财力、人力等资源的限制,优先保护能产生极大价值的物种和区域是很重要。生物多样性重要区域的识别可以有效促进生物多样性总体保护。然而,优先区的识别也不是很容易,特别是界定标准的建立。优先保护有很多标准,从生态完整性到物种代表性。仅物种代表性而言,也有进化、生态相关性以及保护价值与保护成效等。一般标准是指物种丰富、受威胁物种、特有和狭域物种分布的热点地区或关键生态区。尽管标准和方法很多,这些标准怎么能很好地结合是一个需要思考的问题。同时,详细的生物多样性分布数据对生物多样性性重要区域的客观识别也至关重要,现有物种数据的质量(分布、保护价值和意义)也影响了物种的优先保护。

中国是全球少数几个生物多样性大国之一,在过去几十年,中国在生物多样性调查方面也取得了极大的成就,完成了《中国植物志》、《中国动物志》以及地方各类志书的编写,基本掌握了中国的生物多样性组成情况,但仍面临本底数据缺失等诸多问题。中国生物多样性本底不清的问题还没有得到根本解决,未来优先保护的挑战之一就是补充缺失的生物多样性分布等数据信息。针对中国的实际情况和目前生物多样性保护优先区的工作进展,建议中国未来在通过本底调查获取详细分布数据的基础上开展优先区内重要区域的识别等工作。

(1)开展生物多样性本底调查,获取分布数据。地理分布数据的完整性、精确性和可靠性是生物多样性重要区域划分的重点和关键环节。尽管中国在过去几十年开展了大量的生物多样本底调查工作,相继出版了近 400 卷册的物种编目志书,在一定时期内,为中国的生物多样性保护奠定了基础,成为了生物多样性保护工作开展的重要依据。但过去的调查与编目工作主要集中在生物多样性的组成,由于调查区域的局限性,对于分布数据的调查与记录不是很详尽。大部分物种缺乏详尽而全面的分布数据,且由于各类志书的出版跨越时间范围较大,现有数据不能客观反映物种的分布现状。许多物种的原有分布区已经发生了变化,现有数据和真实情况有一定的偏差,中国应进一步开展生物多样性本底调查,丰富生物多样性的分布数据,为进一步开展优先区内重要区域识别奠定基础。

(2)研究生物多样性重要区域识别指标体系,在优先区内开展重要区域识别工作。《中国生物多样性保护战略与行动计划(2011—2030 年)》划定的生物多样性保护优先区域,是国家未来开展生物多样性保护工作的重点区域,约占国土面积的 24%。但是,在优先区里存在大量的开发土地,显然,对所有的优先区进行保护是不切合实际的。在这一意义上,基于生物多样性丰富度和经济价值等因素,在大的优先区内划定更小的重要区域为保护提供参考是很有必要的。比如 Eva M. Cañadas 依据特有维管植物的丰富度对地中海盆地热点地区进行了微热点地区的划分研究[5]。优先区内生物多样性重要区域的识别可以为优先区的进一步划分和建立提供支撑,从而提高生物多样性保护成效。充分利用通过本底调查获得的各类数据,建立生物多样性信息数据库,运用建立指标体系,对现有生物多样性保护优先区进行进一步分级、分类,筛选代表性较高、保护价值较大的区域进行重点保护,逐步建立分级、分类示范保护地,从而提高中国生物多样性保护和管理水平,也为国家和地方划分限制开发区和生态安全红线提供重要依据。

(3)开展优先保护区内生物多样性保护网络优化与规划。近年来,国内也开始引进了系统保护规划的思想,并在一些地方做出了尝试。利用系统保护规划的方法和国际上常用的保护规划软件(C-PLAN 和 MARXAN 等)将保护规划进一步运用到生物多样性保护优先区的研究,有助于优先区的生物多样性的保护和保护网络优化。此外,在过去 20 多年间,中国有关生物多样性保护的立法取得了较快进展,但与生物多样性

管理的实际需求还相距较远。在优先区内重要区域划定的基础上,制定统一的生物多样性保护优先区管理体系,建立统一的管理机制,制定优先区的综合性管理办法。同时,按类别分别建立示范保护区域,探索多种资金渠道及合作形式的优先区管理模式,实现保护优先区域内既能保护好又能适度开发的可持续模式;构建优先区评估指标体系,评估优先区代表性和管理有效性等。

参考文献(References):

[1] 刘洪军, 冯世强, 王明琴, 刘毅. 生物多样性保护的区划与措施. 辽宁林业科技, 2001, (3): 28-29.

[2] Barnosky A D, Matzke N, Tomiya S, Wogan G O U, Swartz B, Quental T B, Marshall C, McGuire J L, Lindsey E L, Maguire K C. Has the Earth′s sixth mass extinction already arrived? Nature, 2011, 471(7336): 51-57.

[3] Cowling R M, Knight A T, Faith D P, Ferrier S, Lombard A T, Driver A, Rouget M, Maze K, Desmet P G. Nature conservation requires more than a passion for species. Conservation Biology, 2004, 18(6): 1674-1676.

[4] Knight A T, Cowling R M, Rouget M, Balmford A, Lombard A T, Campbell B M. Knowing but not doing: selecting priority conservation areas and the research-implementation gap. Conservation Biology, 2008, 22(3): 610-617.

[5] 马克平. 中国生物多样性热点地区(Hotspot)评估与优先保护重点的确定应该重视. 植物生态学报, 2001, 25(1): 124-125.

[6] Cañadas E M, Fenu G, Peñas J, Lorite J, Mattana E, Bacchetta G. Hotspots within hotspots: Endemic plant richness, environmental drivers, and implications for conservationl. Biological Conservation, 2014, 170: 282-291.

[7] Myers N. Threatened biotas: "hot spots" in tropical forests. Environmentalist, 1988, 8(3): 187-208.

[8] Myers N, Mittermeier R A, Mittermeier C G, da Fonseca G A B, Kent J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 2000, 403(6772): 853-858.

[9] Mittermeier R A, Robles Gil P, Hoffman M, Pilgrim J, Brooks T, Mittermeier C G, Lamoreux J, da Fonseca G A B. Hotspots Revisited: Earth′s Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions. Chicago: University of Chicago Press, 2005.

[10] 陈小勇, 陆慧萍, 沈浪, 李媛媛. 重要物种优先保护种群的确定. 生物多样性, 2002, 10(3): 332-338.

[11] Murray-Smith C, Brummitt N A, Oliveira-Filho A T, Bachman S, Moat J, Lughadha E M N, Lucas E J. Plant diversity hotspots in the Atlantic coastal forests of Brazil. Conservation Biology, 2009, 23(1): 151-163.

[12] 李迪强, 宋延龄. 热点地区与 GAP 分析研究进展. 生物多样性, 2000, 8(2): 208-214.

[13] 林金兰, 陈彬, 黄浩, 俞炜炜, 马志远, 陈光程. 海洋生物多样性保护优先区域的确定. 生物多样性, 2013, 21(1): 38-46.

[14] 吴波, 朱春全, 李迪强, 董珂, 王秀磊, 石培礼. 长江上游森林生态区生物多样性保护优先区确定——基于生态区保护方法. 生物多样性, 2006, 14(2): 87-97.

[15] 徐卫华, 欧阳志云, 张路, 李智琦, 肖燚, 朱春全. 长江流域重要保护物种分布格局与优先区评价. 环境科学研究, 2010, 23(3): 312-319.

[16] Külvik M, Palo A, Kukk Ü, Kull T, Vellak K, Roosaluste E, Jüriado I, Parmasto E, Saar I, Hurt E. IPAs in Estonia // Anderson S, Kušik T, Radford S, eds. Important Plant Areas in Central and Eastern Europe. UK: Plantlife International, Salisbury, 2005: 43-47.

[17] Blasi C, Marignani M, Copiz R, Fipaldini M, Bonacquisti S, Vico E D, Rosati L, Zavattero L. Important plant areas in Italy: from data to mapping. Biological Conservation, 2011, 144(1): 220-226.

[18] Vellak K, Ingerpuu N, Vellak A, Pärtel M. Vascular plant and bryophytes species representation in the protected areas network on the national scale. Biodiversity and Conservation, 2010, 19(5): 1353-1364.

[19] Jackson S F, Walker K, Gaston K J. Relationship between distributions of threatened plants and protected areas in Britain. Biological Conservation, 2009, 142(7): 1515-1522.

[20] Vellak A, Tuvi E L, Reier Ü, Kalamees R, Roosaluste E, Zobel M, Pärtel M. Past and present effectiveness of protected areas for conservation of naturally and anthropogenically rare plant species. Conservation Biology, 2009, 23(3): 750-757.

[21] Gauthier P, Foulon Y, Jupille O, Thompson J D. Quantifying habitat vulnerability to assess species priorities for conservation management. Biological Conservation, 2013, 158: 321-325.

[22] Villalobos F, Lira-Noriega A, Soberón J, Arita H T. Range-diversity plots for conservation assessments: Using richness and rarity in priority setting. Biological Conservation, 2013, 158: 313-320.

[23] Vasconcelos R, Brito J C, Carvalho S B, Carranza S, Harris D J. Identifying priority areas for island endemics using genetic versus specific diversity—The case of terrestrial reptiles of the Cape Verde Islands. Biological Conservation, 2012, 153: 276-286.

[24] Marignani M, Blasi C. Looking for important plant areas: selection based on criteria, complementarity, or both? Biodiverstiy and Conservation, 2012, 21(7): 1853-1864.

[25] Schouten M A, Barendregt A, Verweij P A, Kalkman V J, Kleukers R M J C, Lenders H J R, Siebel H N. Defining hotspots of characteristic species for multiple taxonomic groups in the Netherlands. Biodiversity and Conservation, 2010, 19(9): 2517-2536.

[26] 戴云, 洪尚群, 康慕谊. 生物多样性保护思想的演变. 国土与自然资源研究, 2007, (3): 35-36.

[27] 刘广超, 陈建伟. 我国西部地区生物多样性热点地区的评定与划分. 西部林业科学, 2004, 33(3): 18-25.

[28] 刘敏超, 李迪强, 温琰茂, 栾晓峰. 基于 GIS 的三江源地区物种多样性保护优先性分析. 干旱区资源与环境, 2006, 20(4): 51-54.

[29] 栾晓峰, 黄维妮, 王秀磊, 刘敏超, 刘世荣, 吴波, 李迪强. 基于系统保护规划方法东北生物多样性热点地区和保护空缺分析. 生态学报, 2009, 29(1): 144-150.

[30] 张路, 欧阳志云, 徐卫华, 李智琦, 朱春全. 基于系统保护规划理念的长江流域两栖爬行动物多样性保护优先区评价. 长江流域资源与环境, 2010, 19(9): 1020-1028.

[31] 张路, 欧阳志云, 肖燚, 徐卫华, 郑华, 江波. 海南岛生物多样性保护优先区评价与系统保护规划. 应用生态学报, 2011, 22(8): 2105-2112.

[32] 孙工棋, 曲艺, 唐美庆, 刘晓, 栾晓峰. 基于我国陆生濒危哺乳动物保护的生态功能区优先保护规划. 生物多样性, 2013, 21(1): 47-53.

[33] Fenu G, Mattana E, Congiu A, Bacchetta G. The endemic vascular flora of Supramontes (Sardinia), a priority plant conservation area. Candollea, 2010, 65(2): 347-358.

[34] Laffan S W, Ramp D, Roger E. Using endemism to assess representation of protected areas-the family Myrtaceae in the Greater Bule Mountains World Heritage Area. Journal of Biogeography, 2013, 40(3): 570-578.