

社会-经济-自然复合生态系统
可持续发展研究丛书



地理信息系统与 自然保护区规划和管理

欧阳志云 肖 焱 王效科 编著



化学工业出版社
环境科学与工程出版中心

社会-经济-自然复合生态系统
可持续发展研究丛书

地理信息系统与自然保护区 规划和管理

欧阳志云 肖 燧 王效科 编著



化学工业出版社
环境科学与工程出版中心

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

地理信息系统与自然保护区规划和管理/欧阳志云, 肖燧, 王效科编著. —北京: 化学工业出版社, 2005. 3
(社会-经济-自然复合生态系统可持续发展研究丛书)
ISBN 7-5025-6720-8

I. 地… II. ①欧…②肖…③王… III. ①地理信
息系统-应用-自然保护区-规划②地理信息系统-应用-
自然保护区-环境管理 IV. X36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 015324 号

社会-经济-自然复合生态系统

可持续发展研究丛书

地理信息系统与自然保护区

规划和管理

欧阳志云 肖 燧 王效科 编著

责任编辑: 刘兴春

责任校对: 周梦华

封面设计: 郑小红

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行

环境科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

[http:// www.cip.com.cn](http://www.cip.com.cn)

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市海波装订厂装订

开本 720mm×1000mm 1/16 印张 13½ 字数 250 千字

2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6720-8/X · 597

定 价: 36.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

社会-经济-自然复合生态系统 可持续发展研究丛书 编辑委员会

主任 李文华

委员 (以姓氏笔画为序)

于景元 马 中 王如松 牛文元 乌家培

邓述慧 叶文虎 冯宗炜 刘燕华 李京文

吴 钢 陈昌笃 陈吉元 欧阳志云 尚 勇

赵景柱 郝吉明 胡鞍钢 高广升 傅伯杰

潘家华

主办单位 中国科学院生态环境研究中心系统重点实验室

前 言

我国土地辽阔，气候多样，地貌类型丰富，河流纵横，湖泊众多，东部和南部又有广阔的海域，为各种生物及生态系统类型的形成与发展提供了多种生境。我国是世界上生物多样性最为丰富的国家之一。

随着中国人口增加和经济发展，大量的森林、湿地和草地等生态系统被开发成农田，同时生物资源的过度利用，导致森林退化、草原退化沙化、沼泽丧失，加上生物入侵，以及城市与工业发展所带来的环境污染，生态系统受到严重破坏，大量的野生生物生境丧失，生物多样性面临严重威胁。建立自然保护区保护生物多样性已成为各国保存自然生态系统和珍贵野生动植物物种的主要方法和手段，而且也是衡量一个国家自然保护发展水平的重要标志。

我国自然保护区的建设始于1956年，经过近50年的建设，特别是从1970年以来，我国自然保护区事业发展很快，初步建成了一个类型比较齐全的自然保护区网络。至2003年底，已建各种类型自然保护区1999处，总面积约占国土总面积的15%，其中国家级157处，有24处自然保护区被纳入联合国教科文组织的生物圈保护区网络，12处列入国际《湿地公约》的重要湿地名录。自然保护区的建立，使我国70%的陆地生态系统类型、80%的野生动物和60%的高等植物，特别是国家重点保护的珍稀濒危野生动植物中的大多数在自然保护区内得到较好的保护。

我国行政体制特点，加上我国自然保护区的建设一直遵循“抢救式保护，先划后建，逐步完善”的原则，形成了我国自然保护区独特的分类型、分部门与分级的管理体系。从我国自然保护区管理的法律要求与管理实践中，均可以发现自然保护区管理机构对保护保护区的自然资源与生物多样性起着关键的作用，保护区管理机构的能力与管理效果在很大程度上决定了我国生物多样性保护的成效。因此，加强新技术尤其是计算机技术在自然保护区管理中的应用，对提高保护区的管理水平、保障对我国生物多样性的保护具有重要的意义。

地理信息系统（geographic information systems, GIS）是利用计算机技术发展起来的专门处理空间数据的现代化工具，能够实现空间特征数据的采集、存储、分析处理、转换及显示等功能。随着计算机的普及与信息系统的发展，GIS已成为城乡发展规划、土地管理、环境保护、自然资源开发与管理的工具，也可以在自然保护区生物多样性信息管理、生物资源管理、森林防火等方面得到

广泛的应用。

根据生物多样性研究与保护的要求,并结合当前 GIS 在生物多样性保护中的应用实践与趋势, GIS 在自然保护区的应用可归纳为保护区自然环境、生物多样性以及社会经济信息与数据的管理、保护区珍稀濒危物种的保护、保护区生物多样性空间分布特征研究、保护区生境评价、自然保护区设计、保护区规划与发展等几个方面。

本书旨在探讨 GIS 在生物多样性保护与自然保护区管理中的应用。全书包括 6 章,在第 1 章中分析了我国自然保护区规划与管理特征;第 2 章简要介绍了地理信息系统的基本知识,包括地理信息系统的结构、功能、空间数据结构、参照系与投影以及数据分析模型等;第 3 章以大熊猫生境研究为例,介绍了 GIS 在野生生物生境分析与评价、生境动态等研究中的应用方法;第 4 章以黑龙江丰林自然保护区为例,介绍了以 GIS 为平台开发的自然保护区管理信息系统,及其在自然保护区自然环境与生物多样性信息管理、森林资源的管理、森林火险评价与火灾管理等日常管理中的应用;第 5 章以海南岛生物多样性评价与自然保护区规划为例,介绍了 GIS 在区域生物多样性管理与自然保护区规划中的应用方法与实践;第 6 章以我国国家级生态系统保护区规划为例,探讨了 GIS 在国家尺度生物多样性保护评价与研究中的应用方法。

本书是作者多年工作成果的综合,参与这些科研工作的还有中国科学院生态环境研究中心的苗鸿、徐卫华、李振新、肖寒、李伟峰等,海南省资源环境厅韩艺师、陈春满等参加了在海南省自然保护区体系规划研究。我们还得到卧龙自然保护区的合作和支持,卧龙自然保护区的张和民、张科文、谭迎春、周世强、杨健、黄金燕等给予大量的具体帮助,以及密歇根州立大学刘建国教授等合作,共同完成了卧龙大熊猫生境的研究。黑龙江丰林自然保护区宋国华、徐存保、金淑芳等人参加了丰林自然保护区管理信息系统的开发与应用研究,在此一并致谢。

本书适于生物多样性保护、环境科学、自然保护区规划设计、建设与管理等领域的科研人员、技术人员及管理人员参考,也适于高等院校相关专业的师生参阅。

本书是作者与其他同事和合作者在多年来有关 GIS 在生物多样性保护与自然保护区管理应用的研究中的总结,在理论、方法以及应用实践的局限性不言而喻,如果本书的内容能给从事自然保护区管理和 GIS 应用研究的同行一些启示和帮助则备感欣慰。不足之处在所难免,敬请读者及同仁批评、指正。

编著者

2005 年 2 月

内 容 提 要

本书是《社会-经济-自然复合生态系统可持续发展研究丛书》中的一册,旨在探讨地理信息系统在生物多样性保护与自然保护区管理中的应用。全书共分6章,从介绍我国的自然保护区规划与管理特征及地理信息系统的基础知识入手,结合具体研究和应用案例,系统地阐述了地理信息系统在野生动物生境研究、自然保护区的信息管理规划与决策支持、区域自然保护区规划以及全国生态系统保护评价与规划等不同尺度自然保护中的应用方法。

本书适于从事生物多样性保护、自然保护区规划与管理以及地理信息系统应用研究等领域的科研人员、技术人员和管理人员参考,也可供高等院校相关专业师生参阅。

目 录

1 我国自然保护区的规划与管理特征	1
1.1 生物多样性	1
1.2 我国自然保护区概况	4
1.3 我国自然保护区的管理特征	5
1.4 我国自然保护区的规划	7
2 地理信息系统基础	15
2.1 地理信息系统的基本概念	15
2.2 地理信息系统及其类型	16
2.3 空间数据结构	18
2.4 参照系及投影	22
2.5 数据采集	26
2.6 遥感数据	27
2.7 全球定位系统 (GPS)	30
2.8 数据分析	32
3 卧龙自然保护区大熊猫生境选择、结构、评价和动态	46
3.1 大熊猫生境选择	47
3.2 大熊猫生境结构	51
3.3 大熊猫生境评价	62
3.4 大熊猫生境动态	68
4 地理信息系统在丰林自然保护区管理中的应用	72
4.1 丰林自然保护区概况	72
4.2 信息系统的设计	77
4.3 森林资源预测与可持续管理	80
4.4 森林防火	93
4.5 原始阔叶红松林植物群落多样性研究：不同森林群落类型及环境 因子对物种丰富度的影响	108
4.6 丰林自然保护区景观特征评价	115
5 海南省自然保护区体系规划与管理信息系统	120
5.1 自然环境与社会经济概况	120

5.2	自然保护区现状分析	127
5.3	自然保护区发展规划的指导思想、原则与目标	132
5.4	生态重要性评价	133
5.5	自然保护区体系规划方案	143
5.6	实施措施	149
5.7	海南省自然保护区规划管理信息系统	152
6	我国陆地生态系统保护优先性评价及保护现状分析	164
6.1	生态系统类型与分布	164
6.2	我国陆地生态系统保护优先性评价方法	173
6.3	优先保护生态系统类型与分布	175
6.4	优先保护生态系统现状评价	190
6.5	国家级生态系统自然保护区空缺分析	195
6.6	我国国家级生态系统自然保护区规划与建设对策	197
	参考文献	199

1 我国自然保护区的规划与管理特征

自然保护区,是指对有代表性的自然生态系统、珍稀濒危野生动植物物种的天然集中分布区、有特殊意义的自然遗迹等保护对象所在的陆地、陆地水体或者海域,依法划出一定面积予以特殊保护和管理的区域。建设自然保护区的目的是保护生物资源与自然遗产,保护具有全球或区域、地区代表性的生态系统,濒危及受威胁状态的物种及其生境,及其他各类遗传资源。自 1872 年美国建立黄石国家公园以来,自然保护区在国际上已有 130 多年的历史。19 世纪初以来,随着工业革命对自然资源大规模的开发利用以及对环境造成的破坏和影响,导致全球范围的生态系统退化,许多野生动植物灭绝或濒危,全球生物多样性面临危机,建立自然保护区保护生物多样性已成为各国保存自然生态系统和珍贵野生动植物种的主要方法和手段,而且也是衡量一个国家自然保护发展水平的重要标志。

1.1 生物多样性

生物多样性(biological diversity 或 biodiversity)一词 20 世纪 80 年代初出现于自然保护刊物上。联合国《生物多样性公约》第二条中对“生物多样性”做了如下解释:“生物多样性是指所有来源的活的生物体中的变异性,这些来源除其他外包括陆地、海洋和其他水生生态系统及其所构成的生态综合体;这包括物种内、物种之间和生态系统的多样性”(IUCN-The world conservation Union, 1994)。

1995 年,联合国环境规划署(UNEP)发表的关于全球生物多样性的巨著《全球生物多样性评估》(GBA)给出一个较简单的定义:生物多样性是生物和它们组成的系统的总体多样性和变异性(UNEP, 1995)。

1.1.1 生物多样性内涵

生物多样性包括基因、物种和生态系统 3 个基本层次;其中物种多样性又是 3 个层次中最明显、最容易测定的(《中国生物多样性国情研究报告》编写组, 1997)。

物种多样性常用物种丰富度(species richness)来表示。所谓物种丰富度是指一定面积内种的总数目。种的数目在高级分类阶元之间(如在科或纲之间)差

别很大；在不同地理区域之间差别也很大。到现在为止，已得到描述和命名的生物种有 160 万种左右，而科学家对地球上物种总数估计在 500 万种到 1 亿种之间，其中以昆虫和微生物占比例最大（《中国生物多样性国情研究报告》编写组，1998）。这也意味着人类对物种的认识和了解十分有限，许多物种在人类认识之前就已经在地球上消失了。

遗传多样性代表物种种群之内和种群之间的遗传结构的变异。每一个物种包括由若干个体组成的若干种群。各个种群由于突变、自然选择或其他原因，往往在遗传上不同。因此，某些种群具有在另一些种群中没有的特殊基因变体（等位基因，allele），或者在一个种群中很稀少的等位基因，可能在另一个种群中出现很多。这些遗传差别中的某些使得有机体能在局部环境中的特定条件下更加成功地繁殖和适应（《中国生物多样性国情研究报告》编写组，1998）。

在同一个种群内某些个体常常具有其他个体不具有的特殊基因变体，种群之内的遗传多样性乃是进化材料。具有较高遗传多样性的种群，某些个体可能忍受不利的环境改变，并把它们的基因传递给后代。

生态系统多样性既存在于生态系统之间，也存在于一个生态系统之内。在前一种情况下，在各地不同自然背景中形成多样的生境，在后一种情况下一个生态系统其群落由不同的种类组成，它们的结构关系（包括垂直和水平的空间结构，营养结构中的关系，如捕食者与被捕食者、草食动物与植物、寄生物与寄主等）多样、生态功能不同，生态过程中的作用也很不一致。

生物多样性还有许多其他表达方式，如物种的相对多度、种群的年龄结构、一个区域的群落（或生态系统）的格局及其随时间的改变等。

1.1.2 生物多样性保护的意义

生物多样性不仅是当今人类赖以生存的各种生活和生产资料的主要来源，而且是开发并永续利用与未来农业、医药和工业发展密切相关的生物资源的基础。

人的一生都离不开生物和生物产品，生物多样性为人类提供食物、药品及其他生活资料和各种工业原料、材料和燃料。人类所需要的营养物质主要来自植物和动物；世界卫生组织统计表明，在工业发达国家，40% 的药品直接或间接来源于各种生物，发展中国家 80% 的人民依靠以野生动、植物为主的药物治疗疾病。生态系统的正常运转也依赖于生物多样性。各种生物集结组成的自然群落有效地保护着地球上的土壤、调节气候、维持水分平衡，使生态系统中的能量畅流无阻、物质循环不已，为人类的生存和繁衍创造良好的环境，这一切都是人类生存的基础。

保护生物多样性是社会经济可持续发展的基础，是人类生存环境的保护、改善和持续利用的一个最为重要的内容。地球上的植物、动物和微生物之间及其与生态系统的物理环境之间的相互作用构成了持续发展的基础，由此形成的生物资

源支撑着人类的生存和追求,并且使得人们能适应环境和需求的变化,因此生物多样性与人类的需求紧密相关。国家安全已不再单单是军事强权,当国家为水资源而战或当环境难民给国家预算和公共基础造成越来越大的压力时,国家的生态安全就不能再被忽略了。因此,生物多样性保护成为了当今国际社会普遍关注的中心之一。

生物多样性的价值分以下三类(欧阳志云,1995;《中国生物多样性国情研究报告》编写组,1997)。

(1) 使用价值

即被人类作为资源使用的价值,又分直接使用价值和间接使用价值。直接使用价值指生物为人类提供食物、纤维、建筑和家具材料、药物及其他工业原料。间接使用价值指间接地支持和保护经济活动和财产的环境调节功能,通常又叫生态服务功能。

(2) 选择价值(或潜在价值)

即为后代提供选择机会的价值。许多动、植物和微生物种,它们的价值目前还不清楚,如果这些物种遭到破坏,后代人就再没有机会利用或在各种可能性中加以选择。

(3) 存在价值

每种生物都有其生存权利,人类没有权利伤害它们,使它们趋于灭绝。即自然界多种多样,极其繁复的物种及其系统的存在有利于地球生命支持系统功能的保护及其结构的稳定,无论发生什么灾害,总有许多会保存下来,继续功能运作,使自然界的动态平衡不致遭到瓦解。

1.1.3 生物多样性保护的主要途径

物种的灭绝、遗传多样性的丧失、生态系统的退化和破坏都直接或间接地威胁到人类的生存基础,因此保护生物多样性已成为十分紧迫的任务。在当前,保护生物多样性的具体措施包括就地保护和迁地保护。

(1) 就地保护

《生物多样性保护公约》把就地保护认为是生物多样性保护的主要办法(IUCN-The world conservation Union, 1994)。就地保护指在自然界(陆地或水域)划出一定面积加以保护,称为“保护地”或“保护区”(protected area)。保护区有多种类型,IUCN从1969年起便通过它的国家公园和保护区委员会(CNPPA)指导国际上的保护区分类。1978年,IUCN发表了有关保护区类型、目标和标准的报告,提出了10个保护区管理类型系统,该系统随后被许多国家的法规所采纳,并在世界范围内被保护区管理者采用(Stevens, S. 1997)。现在IUCN(1994)修改了其最初的分类系统,保留了系统中前5个,并增加了1个新的类型,包括严格保护(严格自然保护区)、生态系统保护与旅游(国家公

园)、自然特征保护(自然遗迹)、通过积极管理的保护(生境/物种管理区)、陆地景观/海洋景观保护与娱乐(受保护陆地景观/海洋景观)和自然生态系统的持续利用(管理资源保护区),并以《保护区管理类型评注》一书出版;其中最主要的是严格的自然保护区,此外还有国家公园、自然历史纪念地等。自然保护区是生物多样性保护中最重要的途径,自20世纪20年代以来,发达国家的自然保护区建设速度较快,受保护的物体和面积越来越多,如日本是工农业发达而国土面积较小的国家,目前自然保护区占国土面积的12.3%;美国建有自然保护区和国家公园937个,占国土面积的10.5%。此外,德国占国土24.6%,瑞士18.2%,英国18.9%,澳大利亚10.6%,新西兰10.7%,前捷克斯洛伐克16.1%,丹麦9.5%,法国9.6%(薛达元等,1994)。

(2) 迁地保护

迁地保护是把保护对象迁出原地以外,以特别设计的设施进行保护,如动物园、植物园、水族馆、基因库、种子库、繁育中心等(《中国生物多样性国情研究报告》编写组,1997)。《生物多样性保护公约》认为迁地保护措施应成为辅助就地保护的主要辅助办法。迁地保护为研究受保护的生物多样性组成部分提供了极好的机会。各种机构如种子库、微生物资源中心、动物园、水族馆和植物园等,人工保护与繁育了一些珍稀濒危动植物物种,并是研究的重要基地。此外,有些机构还在公共教育和提高公众认识方面发挥了主要作用。

1.2 我国自然保护区概况

我国国土辽阔,气候多样,地貌类型丰富,河流纵横,湖泊众多,东部和南部又有广阔的海域,为各种生物及生态系统类型的形成与发展提供了多种生境。第三纪及第四纪相对优越的自然历史地理条件更为我国生物多样性的发育提供了可能。我国是世界上生物多样性最为丰富的国家之一。建立自然保护区是我国保护生物多样性最重要的途径。

根据《中华人民共和国自然保护区条例》,我国的自然保护区,是指对有代表性的自然生态系统、珍稀濒危野生动植物物种的天然集中分布区、有特殊意义的自然遗迹等保护对象所在的陆地、陆地水体或者海域,依法划出一定面积予以特殊保护和管理的区域。其建设的根本目标是保护生物资源与自然遗产,保护具有全球或区域、地区代表性的生态系统,濒危及受威胁状态的物种及其生境,及其他各类遗传资源,主要包括如下几个方面。

1) 能代表各种不同自然地带的典型自然生态系统,如森林、草地、山地、水域、湿地、滩涂、荒漠、岛屿等地域;

- 2) 自然生态系统或物种已遭破坏, 而又有重要价值, 亟待恢复的地区;
- 3) 自然生态系统比较完整、自然植被演替明显、野生物种源丰富的地区;
- 4) 国家规定保护的珍稀动物、候鸟或具有重要经济价值的野生动物主要的栖息地区;
- 5) 典型而有特殊意义的植被, 珍贵林木及有特殊价值的植物原生地或集中成片的地区;
- 6) 具有特殊保护意义的地质剖面、冰川遗迹、熔岩、温泉、瀑布、化石产地等自然历史遗迹地。

我国自然保护区的建设始于 1956 年, 经过近 50 年的建设, 特别是从 20 世纪 70 年代末以来, 我国自然保护区事业发展很快, 初步建成了一个类型比较齐全的自然保护区网络。至 2003 年底, 已建各种类型自然保护区 1999 处, 总面积约占国土总面积的 15%, 其中国家级 157 处, 有 24 处自然保护区被纳入联合国教科文组织的生物圈保护区网络, 12 处列入国际《湿地公约》的重要湿地名录。自然保护区的建立, 使我国 70% 的陆地生态系统类型、80% 的野生动物和 60% 的高等植物, 特别是国家重点保护的珍稀濒危野生动植物的大多数在自然保护区内得到较好的保护。

1.3 我国自然保护区的管理特征

1.3.1 自然保护区的管理体制特征

我国行政体制特点, 加上我国自然保护区的建设一直遵循“抢救式保护, 先划后建, 逐步完善”的原则, 形成了我国自然保护区独特的分类型、分部门与分级的管理体系。

(1) 自然保护区的分类型管理

根据保护对象的特点, 自然保护区分为自然生态系统类、野生生物类和自然遗迹类三类。自然生态系统类型自然保护区指具有代表性、典型性与完整性的生物群落和非生物环境共同组成的生态系统为保护对象, 包括森林生态系统、草原与草甸生态系统、荒漠生态系统、湿地生态系统、海洋和海岸带生态系统 5 个类型。野生生物类指珍稀濒危物种的分布集中地区, 包括野生动物和野生植物 2 种类型。自然遗迹类包括地质遗迹类和古生物遗迹类。在我国, 森林生态系统保护区类型数量最多, 而荒漠生态系统类型自然保护区面积最大, 海洋和海岸生态系统、自然遗迹类自然保护区面积较小。自然保护区的类型与分部门管理往往有密切的关系, 如林业部门更多地发展与建设森林、湿地与野生动物保护的自然保护区, 海洋部门更多地发展与建设海洋保护区, 农业部门则与草地、鱼类保护区相关, 国土资源部门与自然遗迹自然保护区相关。

各类型自然保护区建设现状 (1999 年) 如表 1-1 所列。

表 1-1 各类型自然保护区建设现状 (1999 年)

类 型	数量/个	面积/($\times 10^4 \text{hm}^2$)
自然生态系统类		
森林生态系统	536	1810.81
草原与草甸生态系统	26	273.65
荒漠生态系统	10	3531.05
内陆湿地和水域生态系统	88	313.41
海洋和海岸带生态系统	29	50.61
野生生物类		
野生动物	282	2651.44
野生植物	94	145.50
自然遗迹类		
地质遗迹	68	32.93
古生物遗迹	14	5.83
合 计	1147	8815.23

资料来源：国家环境保护局，南京环境科学研究所，<http://www.nies.org>。

(2) 自然保护区的分级管理

根据自然保护区的保护对象的代表性与重要性，我国自然保护区划分为国家级、省级、市级和县级 4 个等级。

① 国家级自然保护区 指在全国或国际上具有极高的科学、文化和经济价值，并经国务院批准建立的自然保护区。

② 省（自治区、直辖市）级自然保护区 指在所在省辖区内具有较高的科学、文化和经济价值以及休息、娱乐、观赏价值，并经同级人民政府批准建立的自然保护区。省级自然生态系统类自然保护区必须具备其生态系统在辖区保护生物资源、保持水土和改善环境有重要意义的条件。

③ 市（自治州）级和县（自治县、旗、县级市）级自然保护区 是指在市（州）县辖区内具有较为重要的科学、文化、经济价值以及娱乐、休息、观赏的价值并经同级人民政府批准建立的自然保护区。

(3) 按主管部门分类

根据自然保护区条例，国家对自然保护区实行综合管理与分部门管理相结合的管理体制。国务院环境保护行政主管部门负责全国自然保护区的综合管理。林业、农业、国土资源、水利、海洋等有关行政主管部门在各自的职责范围内，主管有关的自然保护区。

目前所建立的自然保护区由国家环保总局、国家林业局、国家海洋局、农业部、建设部、国土资源部、水利部门、中国科学院等部门分别管理。到 1999 年

底,林业系统主管的自然保护区有 700 个,国家环保总局 225 个,国家海洋局 18 个、农业部 53 个,水利部门 38 个,其他各部门之和为 112 个。各主管部门自然保护区的建立往往与其行政业务范围、保护区类型以及历史渊源相联系的。

1.3.2 我国自然保护区管理机构的职责

《自然保护区条例》在第二十一条还规定“自然保护区行政主管部门应当在自然保护区内设立专门的管理机构,配备专业技术人员,负责自然保护区的具体管理工作”。

《自然保护区条例》在第二十二条明确规定自然保护区管理机构的主要职责包括:贯彻执行国家有关自然保护区的法律、法规和方针、政策;制定自然保护区的各项管理制度,统一管理自然保护区;调查自然资源并建立档案,组织环境监测,保护自然保护区内的自然保护和自然资源;组织或者协助有关部门开展自然保护区的科学研究工作;进行自然保护的宣传教育;在不影响保护自然保护区的自然环境和自然资源的前提下,组织开展参观、旅游等活动。

从我国自然保护区管理的法律要求与管理实践中均可以发现自然保护区管理机构对保护保护区的自然资源与生物多样性起着关键的作用,保护区管理机构的能力与管理效果在很大程度上决定了我国生物多样性保护的成效。因此,加强新技术尤其计算机技术在自然保护区管理中的应用,对提高保护区的管理水平、保障对我国生物多样性的保护具有重要的意义。

1.4 我国自然保护区的规划

目前世界上对自然保护区体系的规划方法主要有生物地理分区法、GAP 分析法和网络选择算法。

1.4.1 生物地理分区法

为了使自然保护区能够均匀地分布在全世界各个典型区域,使有代表性的物种及其生境都得到应有的保护,M. D. F. Udvardy 于 1975 年提出生物地理分区法来全面规划和指导自然保护区的建立(王献溥等,1989)。他根据生物区系地理分布规律为世界生物圈保护区的建立,编制了一个世界生物地理省的分类(biogeographical province)的分类,建议在每个省范围内都要选择适宜地段,建立生物圈保护区,使世界主要原生性生态系统类型都得到必要的保护和发展。

Udvardy 的世界生物地理省分类是“人与生物圈”研究计划建立生物圈保护区的基础。它主要包括下列分类单位。

(1) 生物地理区

它是在地理环境生物区系方面具有共同性的大陆和亚大陆。分为古北极区、新北极区、非洲热带区、印度马来亚区、新热带区、澳大利亚区、海洋区和南极

区等 8 个生物地理区。

(2) 生物地理省

它是在生物地理区范围内根据生物群落类型及其复合体的一致性进行区域划分的单位。全世界划分出 192 个生物地理省，它的范围大致与我国划分的植被区相类似。每一个生物地理省都由若干个生物群落组成，其中 1~2 个占据主要地位。Udvardy 共划分 14 个生物群落类型，包括热带潮湿森林、亚热带和温带雨林或疏林、温带针叶林或疏林、热带干旱落叶林或疏林（包括季雨林）、温带阔叶林或疏林和亚极地落叶丛林、常绿硬叶森林、灌丛或疏林、暖荒漠和半荒漠、冬冷（大陆性）荒漠和半荒漠、冻原群落和北极裸露荒漠、热带草地和稀树草原、温带草地、具有复合垂直带的山地和高原混合系统、岛屿混合系统以及湖泊系统等。

Udvardy 把生物地理区划单位与生物群落类型结合起来，作为建立保护区的理论依据，具有一定的参考价值。

《世界自然保护大纲》建议，自然保护区的建立可采用“生物地理分类和由此演变出来较详细的国家（或地区）分类方法”。生物地理分类法充分考虑到生物对自然地理环境的重要影响和指示作用，曾经是采用较广的一种方法，对于建立生物圈自然保护区尤为重要。

生物地理分类法其实只为我们提供了一个规划自然保护区的大框架的方法，它对于在各个分区中哪些区域具有保护价值没法提供一个分析手段，因此在自然保护区网络体系规划中，无法确定具体应予保护的区域。

1.4.2 GAP 分析方法

GAP 分析即保护生物多样性的地理学方法（a geographic approach to protect biological diversity），综合考虑区域植被、重要濒危物种适宜生境的分布、土地所有权和保护区等方面的空间信息，利用地理信息系统，进行空间分析，找出不同植被类型、单个重要物种分布与保护区之间的间隙，在较大空间尺度上很快提供了一个地区的生物多样性组成、分布与保护状态的概况，寻求没有出现在生物多样性保护区网中的植被型和濒危物种的保护空白地区，可能在土地管理实践中或通过新建保护区来填补。在保护实践中力求达到既保护濒危物种，又保育一个地区的生物多样性的双重目标。从而保证在保护计划中，有代表性的植被类型、重要物种、生物多样性高的生态系统都得到保护（Brown, 1991; caicco & Scott, 1995）。

物种灭绝是一个世界性的问题，也是保护生物研究的焦点（Brown, 1991; caicco & Scott, 1995）。有报道表明每年约有 1000 个物种灭绝，并且在不远的将来灭绝速率可能达到每年 5000 种（Dueser & Shugart, 1978; Elton & Miller, 1954）。即使目前有些物种数量很大，也可能因为人类活动和气候变化