生物多样性 1994,2(2):82～87
CHINESE BIODIVERSITY

物种保护信息管理系统的开发应用*

朱建国 何远辉 季维智
(中国科学院昆明动物研究所保护生物学中心, 昆明 650223)

摘要 在英文物种、生境和保护区管理系(MASS 3.1)的基础上,研究并改编完成了其中文系统软件包(CMASS 2.0),并用此中文系统软件包建立了中国自然保护区信息库、中国保护动物信息库、中国濒危动物信息库、中国兽类信息库、中国鸟类信息库,这些库的建立对我国野生动物保护具有重要意义。

关键词 生物信息库,生物多样性,野生动物

Study on the application of species, conservation management system/Zhu Jianguo, He Yuanhui, Ji Weizhi//CHINESE BIODIVERSITY. —1994,2(2):82～87
Based on the MASS (MACKINNON/ALI SOFTWARE SYSTEM: SPECIES, HABITAT AND PROTECTED AREA MONITORING SYSTEM) 3.1, a Chinese version of CMASS 2.0 was developed. Databases of Confirmed Natural Reserves in China, Protected Wildlife in China, Endangered Wildilife in China, Chinese Birds and Chinese Mammals were established with CMASS 2.0. These databases offer information on species, reserves, habitats, survey courses, and literature sourses. The database is ready for joining international monitoring system, and use in public education.

Auther's address The Conservation Biology Center at Kunming Institute of Zoology, Academia Sinica, Kunming, Yunnan 650223

Key words biolgical database, biodivrsity, wildlife

1 引 言

由于人口膨胀,环境恶化,地球正面临前所未有的危机。作为对危机的反应,逐渐形成了一门新的学科——保护生物学。"保护生物学是应用科学解决人类的活动干扰或其它因素引起的物种、群落和生态系统问题的新进展",其目的是保护生命的多样性[1]。保护生物学的对象是复杂系统,在这样的复杂系统面前,经验和传统方法已显不足。系统理论为研究复杂系统提供了坚实的思想和方法基础。计算机为系统分析、系统决策、系统设计和系统控制提供了有效技术手段[2]。另一方面,保护生物学是生物科学和社会科学的交叉综合学科。它在综合众多学科科学成果的基础上来发展自身。因而有关生物多样性保护的数据量是巨大的[3]。要充分利用有关数据,保护生物多样性保护决策的科学性,必须建立计算机辅助决策系统。

计算机辅助决策系统主要指文件管理系统(File Management System, FMS)、数据库管理系统(Data Base Management System, DBMS)、管理信息系统(Management Imformation system, MIS)、决策支持系统(Decision Support System, DSS)和专家系统(Expert System, EXS),这些都是高层次的计算机决策系统。而模型库、规则库等则是这些系统的组成部分[4]。

MIS 是用系统思维的方法,以计算机科学和现代通讯技术等为基础,为决策服务的信息系统。

* 本工作得到美国麦克阿瑟基金会(MacArthur Foundation)的资助。

这个系统可以对所有库文件的数据进行各种编辑、查询和提取，能通过模型库将数据资料具体为问题解答，还可向外部应用程序输送数据[4,5]。在国外，已有部分国家将 MIS 系统应用于物种保护决策活动中[6]。在国内则处于起步阶段。

我所于 1992 年开始了生物多样性保护信息库建设工作，并得到 John Mackinnon 博士提供的"MACKINNON/ALI SOFTWARE SYSTEM: SPECIES, HABITAT AND PROTECTED AREA MONITORING SYSTEM"软件包(简称 MASS)，为使其能适用于我国野生动物的保护，我们对这一软件作了研究和应用开发。

2 物种、生境和保护区信息管理系统软件包的功能及运行环境

作为物种、生境和保护区信息管理系统软件包，MASS 得到国际上的普遍采用，该软件包的 3.1 版本完成于 1992 年 9 月。由于该软件包主要由生物多样性保护专家 John Mackinnon 博士等完成，因而在其系统设计、系统结构等方面有独到之处，是目前最有价值而实用的物种保护管理软件包。然而由于物种多样性保护本身和相关数据资料的复杂性，再加上其本身是非商业性软件，在其设计的合理性和使用、运行及维护等方面存在一些问题。为此我们对 MASS 3.1 进行了研究和应用，在保持其原有设计思想不变的基础上，扩展了其系统管理功能；修正了部分设计和程序错误，开发出中文"物种、生境和保护区信息管理系统"软件包(CMASS 2.0)，并用该软件包建立了一系列物种保护数据库。

2.1 系统主要功能：

CMASS 2.0 按国际流行标准设计，其总控模块含多组模块(图 1，图 2)。

2.2 系统辅助功能

▲非目标数据库文件、文本文件、程序文件以及检索、报表的建立、使用和编辑等；

▲DOS 的基本管理功能；

▲各种数据库应用软件的开发及编译等。

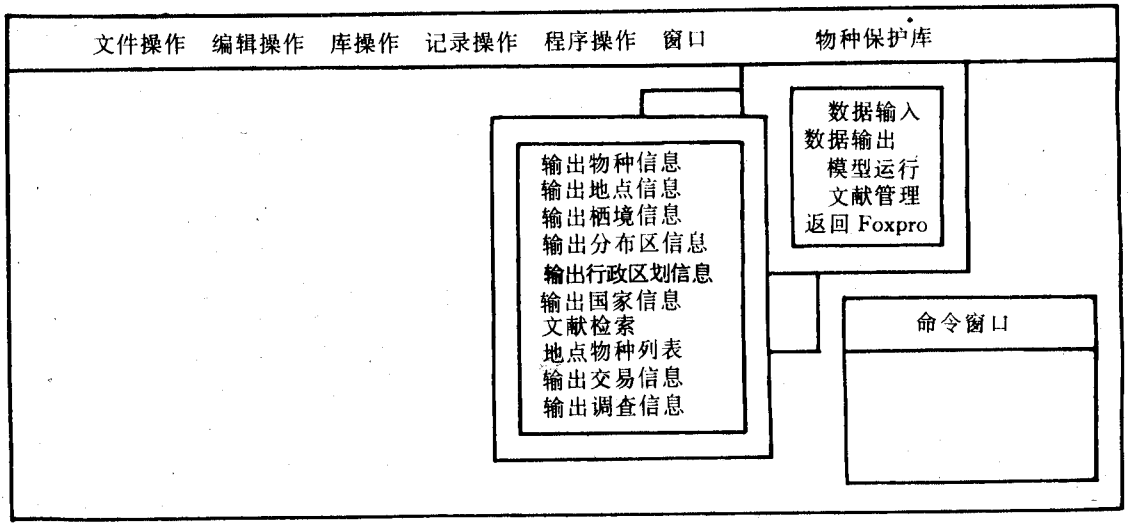

图 1 物种、生境和保护区管理系统软件包的主屏幕菜单

Fig 1 The main menu screen of the system

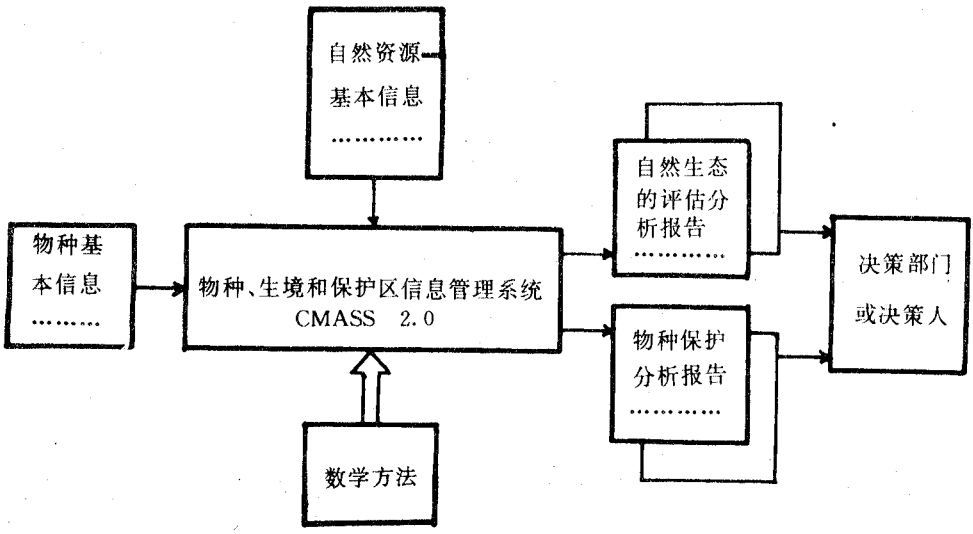

图 2 系统功能示意图

Fig 2 The structure map of system

2.3 系统主要特点

录入、修改和删除等编辑操作简便,可用弹出式菜单与窗口键盘命令相结合操作;查询及输出方式灵活多样;具有完善的目标数据库文件管理功能;配有数据库系统维护工具。

表 1 物种、栖境和保护区数据库的主要信息项

Table 1 Main fields in the databases

物种信息 Species	保护区信息 Reserve	生境信息 habitat	调查信息 Survey	文献信息 Reference
分类信息	名称	生境类型	调查地名	作者
中文名	所在生物地理分布区	所属生物地理分布区	调查时间	时间
学名	所在行政分布区	所属行政区	调查物种	题目
生物分布区信息	公布日期	原有面积	样地面积	页号
生境信息	海拔高度范围	现存面积	生境类型	出版物
垂直分布范围	经纬度范围	列入保护面积	调查方法	出版社
分布行政地区	保护区级别		调查数量	关键词
红皮书状态*	保护理由		雄性数量	文献号
贸易公约**	主要威胁		雌性数量	
保护动物否	总面积		密度	
保护级别	所含生境类型及其面积		经纬度	
资源状况	是否为人与生物圈保护区		海拔高度	
主要威胁	是否为世界遗迹地		天气状况	
单位体重	年投入及人员、建筑等		单位体重	
主要参考文献	保护计划完成否		生物量	

* 指"1990 IUCN Red List of Threatened Animals"中的濒危物种级别;

**指物种是否列入"Convention of Intenational Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora"中。

2.4 系统的运行环境

▲计算机硬件:IBM-PC 386 及其以上机型和各种兼容机;EGA、VGA、EVGA 等 25 行显示器;

▲系统软件:MS-DOS 3.30 以上版本;汉字操作系统中国龙(ACIOS)。

3 物种、栖境和保护区信息管理系统的数据结构

物种、栖境和保护区数据库的主要数据项包括物种信息、保护区信息、生境信息、调查信息、文献信息、交易信息等(详见表 1)。

上述各个信息项构成了多个数据库文件,但又为一个整体,录入的资料经过模型库运行后,可由计算机自动对保护区或物种等进行状态分析等;其输入或输出等都可交叉进行,可单项输入输出,也可以复合项输入输出,使用简便灵活(图 3)。

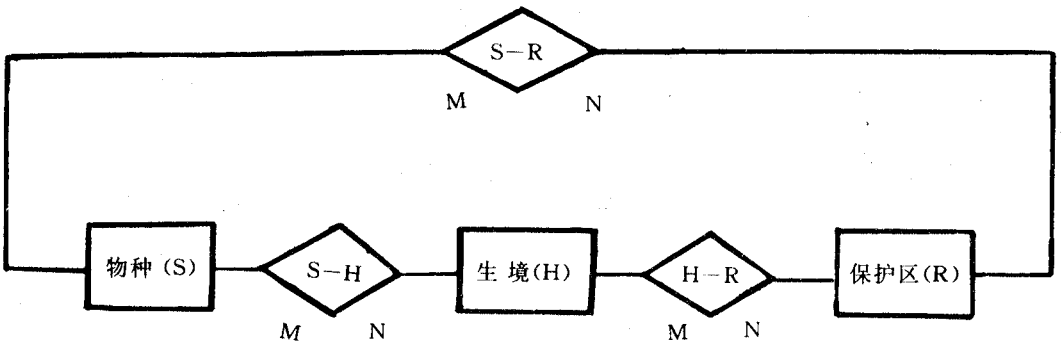

图 3 系统的数据模型(M,N 表示多重对应的关系)

Fig 3 Entity-Relationship in system

4 已经建立的物种保护信息管理库

通过近一年的努力,我们用 CMASS 2.0 建立的物种保护信息管理库主要有:

4.1 中国自然保护区信息库:该库汇集了我国截止到 1991 年底公布的 618 个自然保护区(其中包括世界遗迹地 1 个、人与生物圈保护区 6 个)[7]。

4.2 中国保护动物信息库:该库汇总了 1989 年由国务院签发,农业部和林业部公布的 322 种国家级保护兽类和鸟类,对其中为国际自然与自然保护联盟 1990 红皮书(IUCN 1990 Red List)和濒危野生动植物种国际贸易公约(CITES)列入的物种也作了注明(表 2)[8,9]。

4.3 中国濒危动物信息库:该库由 1990 IUCN Red List 和 CITES 中的所有中国兽类和鸟类物种组成。共计有物种 226 种(1990 LUCN Red List 中物种 88 种,CITES 中物种 172 种)(表 2)[8,9]。

4.4 中国兽类信息库:该库包括了中国兽类 572 种(鲸类列为一组),其中国家级保护兽类以及为 IUCN 1990 Red List 和 CITES 列入的物种都作了注明(表 2)[8~10]

4.5 中国鸟类信息库:该库目前共有汇集了中国鸟类 1179 个种,其中国家 1 级保护鸟 41 种,2 级保护鸟 179 种(表 2)[8,11]。

以上各库基本上都完成了前面述及的各个信息数据项。除了可进行单独调用查询(如对保护区、代码等查询)外,各个物种库与自然保护区库、分布区库、生境库、行政区库等结合,可对每一物种查询其分布(生物分布区、省、县、保护区等)、栖息生境、被保护否、保护级别、现状分析等;也可以保护区、行政区划来查询其分布物种以及可能分布物种及现状分析等(图 2)

表 2 各物种库中的物种情况

Table 2 Species number and their status in each database

库名称 Name	类别 Categories	种数 Number of species	国内保护级别 Chinese category		红皮书状态 (1990 IUCN)*						公约物种 (CITES)**	计算机评估状态 Estimated status***		丰富度**** Abundance				
			1	2	E	V	R	I	K	T		E	V	4	5	6	7	8
中国保护动物信息库	兽类	97	51	46	14	9	1	3	2	1	43	47	17	68	27	0	0	2
	鸟类	225	41	184	5	3	11	2	2	0	122	102	42	144	57	6	0	0
濒危动物信息库	兽类	65	33	22	16	11	2	3	3	1	49	30	13	44	16	1	0	2
	鸟类	161	33	99	5	10	23	8	6	0	123	62	30	104	24	0	0	0
中国兽类信息库		572	51	36	16	11	2	3	3	1	49	312	28	98	71	20	13	2
中国鸟类信息库		1179	41	179														

* 指"1990 IUCN Red List of Threatened Animals"中的濒危物种级别;

** 指列入 CITES 中的物种;

*** 本系统程序模型库对各个物种状态的综合评级:E-濒危,V-脆弱;

**** 丰富度指标:4-稀有(<1/平方公里),5-偶见(1~10/平方公里),6-常见(10~100/平方公里),7-半富(>100/平方公里),8-已灭绝。

各库的资料采集范围十分广泛,它涉及并整理录用多本重要专著和大量的专业文献资料[7~11].

5 问 题

中文物种、生境和保护区管理系统软件包(CMASS 2.0)在设计和程序运行中肯定仍有不足甚至错误的地方,这要随着保护生物学本身的发展不断改进和完善。

建立生物多性性保护管理信息库的工作是艰苦而繁重的,这表现在这两个方面:1)所用数据资料必须由专业人员按照建库要求从浩瀚的文献和专著中收集和整理,十分繁杂,加上我国物种保护工作薄弱,基础资料缺乏,使这一工作更加困难;2)信息的录入、修正及完善工作繁重。因而在上面所述的各个库中,目前仍有许多资料数据没有采集录入,已录入进库的资料数据也有谬误之处,需要今后不断修正和完善,这将是一项长期而艰巨的任务。今后,我们的建库工作以我国西南地区的野生动物及其生境为主。

6 展 望

随着人类的不断进步和对自然界认识的不断深入,生物信息库将在生物多样性保护研究和管理实践活动中发挥越来越重要的作用。原因在于:1)从计算机技术本身的发展来看,功能越来越强大的工具软件不断推出,从而为大量的非计算机专业人员进行数据结构和程序设计提供了方便,大大加速了计算机使用的普及和水平的提高;2)缓解地球环境的恶化,保护生物多样性、保护生物资源的永续利用已成为影响人类生存与发展的重要问题,使得生命多样性保护决策的科学性越来越重要。计算机支持的各种科学决策系统能够高效而简便地为政府部门制定保护环境和野生生物的政策、法规提供有力的依据,为全世界范围的科学家和研究机构提供准确的野生生物信息和资料,监测野生生物的动态,并为公众保护意识的教育提供有力的手段;3)蓬勃发展着的各个科学学科将

为生物多样性保护提供更多的规则和资料，这些规则和资料为发展计算机决策系统提供了愈加坚实的基础。

总之，计算机辅助决策系统将成为生物多样性保护决策重要的、不可缺少的一部分。世界上很多国家的生物多样性保护管理计算机化已取得了显著成绩。因而加速我国生物多样性保护管理的科学化、现代化，已是当务之急。

参 考 文 献

1 Soule M A, What is conservation biology. *Bioscience* 1985,**35**:727～734

2 邱仁宗，科学方法和科学动力学. 知识出版社，1984,110～124

3 Western D, Conservation biology. In:Western D, Pearl M C (eds) *Conservation for the twenty-first Century*. Oxford:Oxford University Press, 1989,31～36

4 吕崇周等，微机管理信息系统大全. 陕西科学技术出版社，1986,12～13

5 Shannon R E, R Mayer, H H Adelsberger, Expert systems and simulation. *Simulation* 1985 **44**:275～284

6 Patton, Davidr, Wildlife habitat systems. Inc. :Portland, Oregon, USA. Illus. Maps. 1992.

7 Wang Xianpu, The achievments and future tasks of the protected area construction in China. *Chinese biodiversity* 1993,**1**(1):66～70

8 中国野生动物保护协会秘书处等，国家重点保护野生动物图谱. 东北林业大学出版社，1990,1～289

9 World Conservatin Monitoring Centre, 1990 IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN, Gland, Swizerland, and Cambridge, U.K., 1990,1～178

10 谭邦杰等，哺乳动物分类名录. 中国医药科技出版社，1992,1～432

11 Cheng Tso-hsin, A Synopsis of the Avifauna of China. Beijing, Science Press, 1987,1～1113