鱼类资源信息管理系统的建立及应用

何远辉 朱建国

(中国科学院昆明动物研究所, 昆明 650223)

摘 要 本文介绍了中国科学院昆明动物研究所研制、开发的“鱼类资源信息管理系统”和用此系统建立的鱼类标本及物种分布信息库。对系统需求的基本分析、结构设计、数据结构、基本功能和特点, 及完整的统计及查询功能, 对本系统创建和应用的物种和地名代码体系作了介绍。通过全文可以了解昆明动物研究所鱼类标本及云南鱼类分布名录数据库的现状。

关键词 鱼类, 资源, 标本, 信息管理系统

The establishment of fish resources information management system and its application/ He Yuanhui, Zhu Jianguo // CHINESE BIODIVERSITY. —1997, 5 (3): 231 ~ 236

The report introduced the “The fish resources information management system” built by the Kunming Institute of Zoology. We described the purpose of the system, the system structure, data models, code system and functions of the system. Then we introduced the specimen databases established by using the system.

Key words fish, resources, specimen, information management system

Author's address Kunming Institute of Zoology, Chinese Academy of Science, Kunming 650223

1 引言

昆明动物研究所馆藏有约 37 000 号采自云南、四川、贵州、广西、湖南、海南等地和一些与国外交换的鱼类标本。这些标本是该所 30 多年来各项科研工作积累下来的宝贵财富, 是科研工作的基础, 也是自然资源保护和开发利用、发展渔业生产及生态环境评估等的本底资料。建立较为科学和完善的鱼类数据库, 可以为鱼类科学研究, 以及有关省、地、县或水系及湖泊的鱼类资源保护、管理和开发利用提供先进的方法和手段。本文介绍的是一个已经实现的微机鱼类资源信息管理系统。

2 鱼类资源信息管理系统的需求分析

应用微机对鱼类标本及物种信息进行系统管理, 在国外已有普遍的应用; 国内仅个别单位建立了初步的管理软件, 但尚无正式报道。本系统于 1990 年开始研制, 现有的系统信息量为近 17 000 尾鱼类标本, 每号标本共 14 项数据。

2.1 系统的设计目标

鱼类资源信息管理系统从内容上可分成两大类: 一、标本室的日常管理, 以整理野外采集的标本 (包括模式标本) 及与外单位交换或赠送的标本为主的一系列管理内容; 二、对物种分布信息的管理。其中第一类管理是最基本的, 管理量大, 耗费人力多, 本文就以这类管理为主

要研究对象。

2.1.1 标本管理 对每号标本的基本数据进行录入、修改、检索及统计,为标本室管理人员提供一套先进的管理手段。

2.1.2 物种分布信息管理 物种分布信息管理内容比标本管理简单,它大致可以分为两部分:1. 建立鱼类分布名录信息库;2. 根据不同查询方式及条件提供鱼类资源分布状况。

2.2 系统的关键技术和效率问题以及性能要求和使用环境

2.2.1 系统的关键技术 每号标本需要描述其分类属性(如目、科、种)及采集地(省、地、县、水系及湖泊)和主要特征等的信息。为节省机器储存空间、确保数据的完整性和规范性,提高数据录入效率、系统查询和统计等功能,本系统建立了中国鱼类分类编码库和全国地名代码库:

(1) 确定中国鱼类分类名录编码方案,以成庆泰等^[3]主编的《中国鱼类系统检索》作为鱼类分类系统,建立了中国鱼类分类名录编码库,包括了我国陆地及海域有记录的所有鱼类的名录,共计有 43 目、282 科、2941 种。通过调研,目前国内没有一套现成的鱼类分类编码方案,因而我们设计及制定了一套四层 9 位码的编码方案——

第一层 2 位对应到目,

第二层 2 位对应到科,

第三层 3 位对应到种,

第四层 2 位对应到亚种。

这套编码方案可以延拓于整个脊椎动物分类名录的编码。如果该编码方案能被同行接受,则可作为学科的专业标准;

(2) 采用中华人民共和国行政区划代码(GB2260 - 84),建立全国地名代码库。采用国家公布标准是该系统的特色之一,使得系统数据库规范、便于交流,为该系统能在全国内推广使用打下了基础。

2.2.2 系统设计中的效率问题

(1) 合理设计数据库 数据库是进行数据管理的基础,各种操作都是围绕它进行的。因此,数据库设计的好坏,是能否得到较高的运行效率与速度的先决条件。本系统采用以下几点:(a) 尽量压缩数据库字段的长度,以减少数据冗余;(b) 尽量对字段进行代码化处理,本系统对物种的分类信息及分布(或采集)地进行代码化处理,可以减少数据的存储量,而且,对这种字段进行操作时速度比较快。

(2) 有效地使用索引 本系统对标本分类编号、采集地代码及总号分别建立三个相应的索引文件,采用索引技术可以减少系统对磁盘的 I/O 次数,同时也是有效地加快系统的查询、统计速度的重要手段之一。

2.2.3 系统的性能要求: (1) 使用操作简便,易于掌握;(2) 具有较快的响应速度;(3) 具有一定的通用性和可维护性。

2.2.4 系统的运行环境: 硬件环境: IBM-PC 386 及其以上机型和各种兼容机; EGA, VGA, EVGA 等 25 行显示器; 软件环境: MS-DOS 3.30 以上版本; 汉字操作系统 213, SPDOS 及中国龙 (ACIOS) 等。

3 鱼类资源信息管理系统的设计与实现

3.1 系统分析与说明

3.1.1 业务活动分析 标本管理涉及到的数据种类较多，关系复杂，在对数据进行分析及设计之前，我们有必要了解研究对象与其他部门的联系，和系统内各系数据的内在联系，并绘出标本管理的业务活动图（图 1）。

图 1 标本管理的业务活动图

Fig. 1 Activity diagram in specimen management

图 2 系统的总体结构

Fig. 2 The map of system structure

3.1.2 总体结构设计 本系统五部分组成：1. 标本数据库；2. 鱼类分布名录数据库；3. 全国地名代码库；4. 中国鱼类分类代码库；5. 系统的应用程序。系统的总体结构见（图 2）

3.1.3 数据结构的确定

（1）全国地名代码信息 采用中华人民共和国行政区划代码（GB2260 - 84），收录了除台湾省外的全国各省、地州、市县的代码。鱼类分布地主要为水系和湖泊，我们对云南 6 大水系及 30 多个湖泊的地名进行了编码，以便检索和统计。该数据库共有 2 个数据项：

（ ）地名代码

（ ）地名	省 + 地州 + 县（市）	53 - - - 云南省
		5334 - - - 云南省迪庆州
		533421 - - 云南省迪庆州中甸县
	省 + 水系	53NU - - - 云南省怒江水系
		533421A - - 云南纳帕海
	省 + 湖泊	533421B - - 云南属都海
		533421A - - 云南碧塔海

准是

（2）中国鱼类编目信息 中国鱼类编目信息库的结构有如下数据项：

(1) 分类编号	(2) 目名	(3) 科名
(4) 中名	(5) 学名	(6) 保护等级
(7) CITES 等级	(8) IUCN94 红皮书	(9) 中国特有种

（3）标本信息 标本管理子系统所处理的标本信息可归纳为如下 3 类：a. 野外采集的标本；b. 模式标本；c. 外单位赠送或交换的标本。由于全国的鱼类标本没有统一的格式，且各类标本的（指上述的 3 类）格式及描述不同，从系统的总体结构和数据处理的角度考虑，将上述 3 类标本采用统一格式。鱼类标本信息库的数据结构如下：

(1) 标本号	(2) 分类编号	(3) 采集地代码
(4) 采集时间	(5) 采集人	(6) 鉴定时间
(7) 描述信息	(8) 模式标志	(9) 鉴定人
(10) 交换标志	(11) 赠送单位	(12) 尾数

说明:

模式标志 (Y, N) $\begin{cases} Y: \text{表示模式标本} \\ N: \text{表示非模式标本} \end{cases}$ 交换标志 (Y, N) $\begin{cases} Y: \text{表示交换标本} \\ N: \text{表示本单位采集} \end{cases}$

4 鱼类分布名录信息

收集已发表的、有记载的中国鱼类分布有关资料, 建立鱼类分布名录数据库, 该数据库的结构有如下 3 项: (1) 分类编号; (2) 分布地代码; (3) 文献代号。

4.1 系统软件设计及其功能说明

4.1.1 系统软件的设计 系统以结构设计为主导思想, 根据系统的设计目标将整个系统划分成两个子系统: 1. 标本管理子系统; 2. 物种分布名录管理子系统。程序采用模块化程序设计和自顶向下的程序方法构造出系统的功能模块框图 (图 3)。各个功能模块相互独立, 其中主控模块可以调用其它任意一个模块, 而其它功能模块之间不能相互调用。这就具有使用方便、修改调试容易的优点。采用汉化的 FOXBASE 2.0 为开发语言。

图 3 系统的模块组成

Fig. 3 The model compositions of the database

4.1.2 标本管理子系统的功能 系统具有追加、删除、修改和查询及统计等功能, 为提高效率还建立了三个相应的索引文件。操作全部采用汉字菜单形式, 操作人员只要见习一段时间, 就可按屏幕提示, 完成追加、查询、修改、打印和统计等操作 (图 3), 下面是模块的主要功能:

(1) 追加模块 只要向系统输入物种的分类代码及采集地代码后, 机器就自动翻译成标本的采集地 (省、地、县、水系和湖泊) 及物种的分类属性 (目、科、种) 等信息, 这样就可方便地向系统数据库增添数据。

(2) 删除模块 考虑到个别标本的赠送或交换出库等业务, 只要向系统输入标本的标本号, 系统将删除该标本的数据。

(3) 修改模块 能快速对某一号标本或一物种或某采集地的标本数据进行修改。

(4) 查询模块 可按不同的查询方式进行查询, 并显示满足上述条件的一组标本数据。

(5) 统计模块由 6 个子模块组成, 它们功能如下:

a 按物种统计 可对某一物种统计其整个标本库或某个采集地的基本信息, 如共有多少号标本并显示出所有标本的标本号、采集日期、采集地 [省、地、县 (包括县以下的小地名)、水系] 等数据。(例 1)

b 按采集地统计 统计出某省、地州、县市、水系及湖泊采集到的标本总数, 计算出共有多少目、科、种, 显示或打印物种名录 (包括物种中名、学名、保护等级、CITES 及 IUCN 红皮书状态等信息)。

c 对标本库进行统计 统计出标本库共多少号标本 (包括模式及交换标本), 共多少

目、科、种，显示或打印全部物种名录（包括物种中名、学名、保护等级、CITES 及 IUCN 红皮书状态等信息）。

例 1 统计云南棒花鱼 (*Abbottina yunnanensis*) 在整个标本库的情况

采集地	小地名	采集日期	尾数
屏边县	县城	84. 06	1
弥勒县	县城	84. 07	7
元阳县	南沙	84. 06	1
河口县	县城	64. 04	20

d 统计某目、科的标本储藏情况 统计出某特定的目、科鱼类在标本库的储藏情况，并统计出有多少号标本。显示或打印全部物种名录（包括物种中名、学名、保护等级、CITES 及 IUCN 红皮书状态等信息）。

e 按年、月统计野外采集的标本情况 统计出某年、月在野外采集到的标本数，共有多少目、科、种，显示或打印全部物种名录（包括物种中名、学名、保护等级、CITES 及 IUCN 红皮书状态等信息）。

f 显示某年、月在野外的采集路线

(6) 数据库代码查询模块 可查询本系统所使用的数据库代码，即是全国地名代码库和中国鱼类分类代码库。

4.1.3 物种分布名录管理子系统的功能

(1) 信息录入模块 向系统录入已发表的、有记载的中国鱼类分布名录的有关资料，并建立鱼类分布名录信息库。

(2) 统计模块如下的两个子模块： (a) 按分布地统计；(b) 按物种统计

以上功能的设置可满足科研工作、资源咨询、自然保护管理等需要，能从多个角度反映鱼类资源的分布状况。

a. 按分布地统计 可按如下查询方式统计某地区共有多少种，显示或打印全部物种名录及参考文献。(例 2) 按省（自治区）；按地州及县市；按水系及各大湖泊。

例 2 统计云南省滇池的鱼类资源的分布状况

名称	保护等级	文献代号
多鳞白鱼 <i>Anabarilius polylepis</i>	2	[01]
银白鱼 <i>Anabarilius alburnops</i>		[01]
昆明裂腹鱼 <i>Schizothorax lepidothorax</i>		[01]
小鲤 <i>Cyprinus micristius micristius</i>		[01]
昆明高原鳅 <i>Triplophysa grahami</i>		[01]
.....		
黄鳝 <i>Monopterus albus</i>		[01]
乌鳢 <i>Channa argus</i>		[01]

注：[01] 为褚新洛，陈银瑞等编著. 云南鱼类志（上册、下册）. 科学出版社，1990，1~377、1~313

b. 按物种统计 可查询或打印出某一物种或亚种的分布地。

5 已经建立的鱼类资源数据库（表 1）

昆明动物所鱼类标本数据库，目前正在进行录入工作，共录入 493 种 24 668 尾鱼类标本；全部标本的入库工作还要在下一阶段继续进行。根据褚新洛等编著的云南鱼类志^[4]，已建立起

分布于云南省各地州、县市及 6 大水系的 9 目 27 科 382 种的云南鱼类分布数据库。

表 1 鱼类资源数据库建库情况

Table 1 Databases built by the system

数据库 data base	物种数 Species	标本数 Specimen	记录 Record
1. 全国地名代码库 Chinese Geographic Codes			3413
2. 鱼类分类编码库 Classification Codes of Fish	43 目 282 科 2941 种		3265
3. 标本库 Specimen database	493 种	24 668	2249
4. 云南鱼类分布名录 Distribution checklist of Yunnan	9 目 27 科 382 种		1525
小计:		24 668	10 452

6 结束语

6.1 系统的评价

本系统不仅具备标本馆日常管理功能，就已进入的数据而言，可以对云南省各地州、县(市) 提供鱼类的资源分布状况的查询服务，同时对鱼类的分类、区系组成及演替的研究提供查询和统计的方便。该系统所设计的分类编码方案和系统的应用软件对生物资源其它门类的标本及管理、区系组成及演替的研究具有一定的应用价值。

6.2 今后的设想

- (1) 建立中国鱼类资源信息库，物种分布录入到省(区) 一级和全国各大水系。
- (2) 建立西南地区(云南、贵州、四川等地) 的鱼类分布名录信息库，物种分布录入到县(市)、主要湖泊及各大水系。

参 考 文 献

1 罗昌隆, 王永康, 宋志芳, 任瑞英. 微机管理信息系统大全 (第二册). 西安: 陕西科学出版社, 1986, 1 ~ 498

2 中国野生动物保护协会秘书处等主编. 国家重点保护野生动物图谱. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1990, 1 ~ 297

3 成庆泰, 郑葆珊等主编. 中国鱼类系统检索 (上册). 北京: 科学出版社, 1987, 1 ~ 642

4 褚新洛, 陈银瑞等编著. 云南鱼类志 (上册、下册). 北京: 科学出版社, 1990, 1 ~ 377、1 ~ 313

5 World Conservation Monitoring Center. IUCN Red List of Threatened Animals. Gland: IUCN, 1994