

微电脑在实验动物繁殖和遗传系谱 研究中的应用

孙鲁洪 程鸿 杨幼明

(上海医科大学实验动物部)

杨朗初

(上海康索电脑公司)

在实验动物培育与保种过程中需记录大量详细的繁殖与遗传资料,如父、母编号,出生日期,上种时间,每一胎产仔数等;在供应近交系的种用动物时,至少应向用户提供5代以上完整家系资料。国外先进国家对于这一类资料的记录与管理已实现电脑化,查询迅速、准确。而国内目前仍沿用人工记录,费时、费力易出差错或丢失记录,尤其是在查找动物系谱时,必须翻

阅大量登记卡片,逐一按序排列,才能理出一个5代以上的动物遗传系谱。近年来,国内的微机技术已飞速发展,并向各界广泛渗透。但在动物科学中的应用,就深度、广度而言,不仅与国外同行相比差距较大,而且与国外其它学科相比也起步较晚。所以大力开发微电脑系统在动物科学中的应用,是一件很有意义的工作。

本文参考国外有关资料,根据实验动物遗

传与繁殖特点,用 dBASE-II 汇编语言编写了动物繁殖资料与遗传系谱编制专用程序——ARPS (Animal Reproduction Pedigree System),此程序在 Apple-II (或 IBM-PC 系列)微电脑系统支撑下运行,实现了对动物繁殖资料

管理的电脑化与遗传系谱编制的自动化。

一、系统配置情况

1. 主机选择 在系统核心部件选择时,我们采用价格经济、体积小、功能较全,便于推广

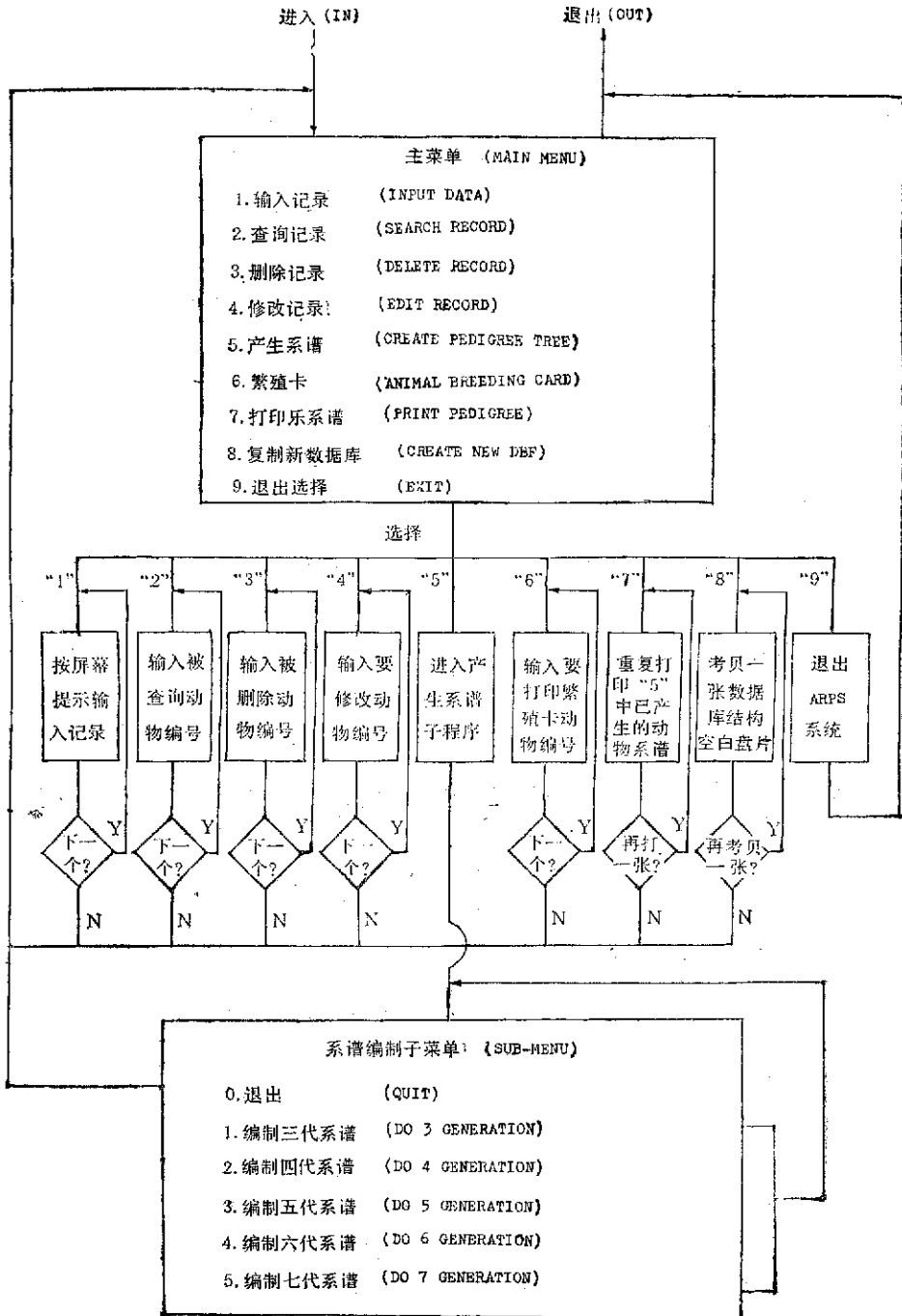


图 1 ARPS 系统程序流程图

的 Apple-II 微型电脑作为主机。编写时采用通用的 dBASE-II 汇编语言,可以非常方便地移植至其它型号的微机(如 IBM-PC 系列)上运行,使软件具有通用性。

2. 外围设备 显示器一台, CPA-80 打印机一台,驱动器(5 $\frac{1}{4}$ 英寸)二台, 280 卡一块, 80 列卡一块。

二、系统的程序结构

(一)软件系统主要任务

1. 可以随时贮存各种动物的遗传繁殖资料,并能对原始数据加以修改或删除。
2. 根据不同的用途按一定格式输出数据库中的数据。
3. 根据数据库中资料,自动编制并打印输出动物系谱图。
4. 根据数据库中资料,打印出各个种用动物的育种卡片。

(二)系统工作流程图(见图 1)。

(三)系统主要功能模块 本系统采用的是模块式结构。每一个模块作为一个独立的源文件存放于 A 软盘中,原始数据库则建立在 B 软盘内,以便扩大 B 盘上信息贮存量。模块结构有结构明显、调试、修改方便等优点。本系统所有源文件共占 67K 字节的 A 软盘空间。它分成八个功能模块。

1. 主控制模块 占内存空间 3K 字节。用于程序的启动,以菜单形式列出系统所有功能模块项目,用户可以根据自己的需要,按主菜单上说明选择,电脑便自动运行到此功能程序中。

2. 数据输入功能模块 占内存空间 5K 字节。用于原始数据的输入。输入的方式是全屏幕操作,用户可根据屏幕上已编好的项目,逐项将原始数据输入到数据库内,其项目共 28 项,如表 1 所示。

用户在输入过程中若认为有的项目无需输入或缺,可按 RETURN 键,光标便会跳到下一个项目中,每输完一个数据,电脑可自动写盘。若发现数据输错时,可退出此模块而进入修改模块。

表 1 原始数据库项目

NO.	(序号)
TATOO	(耳号)
SEX	(性别)
BIRTH D.	(出生日期)
REPORT D.	(报告日期)
DAM	(母号)
SIRE	(父号)
BREED D.	(上种日期)
DEATH	(死亡日期)
(产仔数)	
1F (一胎♀)	1M (一胎♂)
2F (二胎♀)	2M (二胎♂)
3F (三胎♀)	3M (三胎♂)
4F (四胎♀)	4M (四胎♂)
5F (五胎♀)	5M (五胎♂)
6F (六胎♀)	6M (六胎♂)
7F (七胎♀)	7M (七胎♂)
8F (八胎♀)	8M (八胎♂)
9F (九胎♀)	9M (九胎♂)
10F (十胎♀)	10M (十胎♂)

3. 数据修改与删除模块 占内存空间 4K 字节。此模块用于对原始数据库内记录修改与删除。修改的方法是逐项修改,按 RETURN 键可以跳过不需要修改的项目,若光标在错误数据项上可重新打入正确数据,修改后的新数据代替老的数据并写入 B 软盘。删除采用二次询问方式,以防止错误操作而失去数据,删除后的数据是不可恢复的。每次修改或删除完一个记录,屏幕会提示“是否继续下一个?”用户可选“是”(Y)或“否”(N)。

4. 查询模块 占内存空间 2K 字节。用于对已存入数据库的所有记录进行查询,只要用户按屏幕要求打入被查动物的编号,则此动物在原始数据库的一切项目即显示在屏幕上。若没有此记录时,则显示“找不到(NO FIND)”。

5. 产生动物系谱模块 占内存空间 26K 字节。用于动物遗传系谱的产生。用户按照此模块内的子程序中提示,任选了 4—7 代内不同代数的动物系谱。由于此程序采用逐代查找,并将找到的父、母编号置于固定位置,所以选择动物系谱代数越多,系谱产生所需要时间越长。系谱产生之后,子程序中的统计模块将系谱中同一个父、母出现的次数加以统计,用户便可了

```

*****
*****
** BREED CARD **
**
*****
*****
TATOO: 2CY5      SEX: F      DAM: 2490      SIRE: 9XD1
BIRTH DATE: 82.02.25  BREED DATE: 83.02.13  REPORT DATE: 86.07.10
LITTER SIZE:
1F: 2   1M: 3   2F: 4   2M: 2   3F: 4   3M: 3   4F: 4   4M: 3
5F: 4   5M: 3   6F: 0   6M: 0   7F: 0   7M: 0   8F: 0   8M: 0
9F: 0   9M: 0   10F: 0  10M: 0

CHIEF:

```

LABORATORY ANIMAL DEPARTMENT
SHANGHAI MEDICAL UNIVERSITY

图2 种用动物育种卡

解此动物家系内遗传上血亲程度如何。在屏幕上显示的同时，打印机上也打印出一张完整的动物系谱图与统计结果。

6. 动物系谱重复打印模块 占内存空间21K字节。菜单中此项目括号内的数字为动态产生的动物系谱代数。本模块将已产生出的动物系谱中每一个动物编号置于程序中的“临时数据库”内，并可随时输入到电传打印机内打出一张与前完全相同的动物系谱。设计这一模块的目的是使用户能立刻重复打印上模块内已产生的动物系谱图，提高程序运行速度。

7. 育种卡模块 占内存空间21K字节。此模块是调用原始数据库中与繁殖有关的记录项目，编制成一张种用动物育种卡片（如图2所示），在此程序内，只要用户输入动物编号，打印机便打印输出此动物的繁殖卡。

8. 生产空白数据库模块 占内存空间3K字节。此模块是将一个未用的新软盘“规范化”，再将已设计好的数据库结构拷贝到新盘片内，此程序内有用户提示，如“请将新盘插入2号驱动器内”等，以方便非电脑专业人员使用。

三、ARPS 软件系统的应用举例

(一) 操作步骤

1. 将系统源程序A软盘插入1号驱动器，原始数据库B软盘插入2号驱动器。

2. 开机，启动CP/M操作系统，则进入

A > 状态。

3. 在A > 后键入LPT) (回车)，再打入MAIN) 屏幕上立即显示出主菜单(见图1)。

4. 选择功能，用户根据主菜单中提示，按下一代表此功能的数字键，则程序自动进入用户选择的功能内。每个动物完成以后屏幕上提示“是否要继续执行此功能？”“是”则打入“Y”，“否”则打入“N”。

5. 退出ARPS系统，在主菜单状态下，按一下“9”键，则回到操作系统状态A >，此时说明已退出ARPS系统，可以关机。

(二) 遗传系谱产生与系谱图的打印 系统进入主菜单后，按“5”键，则进入编制系谱的子程序菜单(见图1)。按一下代表产生某一代动物系谱的数字键，系统则进入产生此代动物系谱的程序内，屏幕上要求“输入动物编号，”用户打入所要了解遗传系谱动物的编号，打开打印机并将打印纸装好，稍等片刻后，分别以屏幕显示与打印机输出动物系谱图和统计结果。用户若想连续打几张同一动物系谱时，则退到主菜单(按“0”键)，再按“7”键，则可立即打印出一张同前的系谱图。这样可以避免重复一次编制系谱，大大节省电脑运行时间。

(三) 制备空白数据 在主菜单状态下，按“8”键，屏幕上立即出现提示，用户按提示要求做，便可得到一张格式化的数据库软盘。用户可将不同动物的资料贮存在不同的软盘内，盘

的标签上写明动物名称,以防搞混。

由于时间仓促,加之经验不足,本系统的编制一定还有许多不够合理的地方,有待于我们今后逐步完善。

参 考 文 献

- [1] 《计算机应用》编辑部: 1984 dBASE-II 汇编语言关系数据库管理系统参考手册。
- [2] 孙鲁洪等 1987 微电脑系统在实验动物饲养管理中的应用。I. 在实验动物管理中建立电脑资料。上海实验动物科学 7(1): 23—27。

- [3] Kalbach, H. 1977. Computer record keeping in a large rodent colony, *Laboratory Animal Sciences*, 27(5): 660—666.
- [4] Wasserman, R. S., Blumrick, K. 1982 An automated interactive animal colony management system. *Laboratory Animal Sciences*, 32(5): 550—552.
- [5] William E. Britz 1984 A Microcomputer-Supported Management System for Animal Facilities. Part I. System Description and Inputs. Part II. System Outputs and Graphics Options, *Laboratory Animal*, 13(4): 47—52.