

研究简报

建立城市生态数据库的方法研究

吴峙山 李 达 俞仁源

(北京市环境保护科学研究所)

一、前 言

在过去十几年中,环境管理信息系统的研究已引起各国学术界和环境管理部门的重视,有不少文章介绍这方面的进展情况^[1-3].数据库管理系统是利用计算机进行数据管理的最新技术,已成为计算机应用的一个重要方面^[4].数据库管理的基本特点就是把数据从附属于程序的做法改变为数据与程序相互独立对数据加以组织和管理,使之成为不同的程序所共享.因此,采用数据库管理系统可为大量数据的管理提供科学的方法.

我国目前环境管理信息系统正处于起步状态.当务之急是首先将十几年来所积累的环境信息数据加以建库.本文所探讨的就是一种实际建立环境信息数据库的方法.

二、环境信息数据库的建立

环境信息数据其量庞大,形式繁多,但它们相互间存在着一定的关系.这些环境信息数据的逻辑结构可以归结为一系列满足一定条件的二维表形式,从而具备了采用 dBASE-II 或 dBASE-III 建立数据库的条件^[5].

将环境信息数据整理成满足一定条件下的二维表,这是建立环境信息数据库的第一步.根据不同的条件、对象和数据性质可以采用不同的方式列表建库.例如,为了能够反映出环境信息数据的空间分布特征,采用网格化的方法^[6],如北京城市生态系统研究中的土地利用库等.如果数据的性质属于行

业性的,则可按行业划分的办法,如东城分区规划评价研究中的行业数据库.而当研究的对象是人时,可按人头来编制,如人体健康数据库.但是,无论采用什么方法,都需要统一规划,以保证各种方式具有相互转换的能力.

在北京城市生态系统研究中环境信息数据库的建立主要是采用网格化的方法.

该课题研究的范围是北京市规划市区(750km²),涉及到 49 幅地形图(1/10000),这 49 幅地形图就是该课题的研究范围,也是建库的范围(980km²).如图 1 所示.

由于各种因素的数据都与空间分布有关,与所在的地域有关,如高层建筑占地面积、低层建筑占地面积等等.为了反映出这些数据的空间分布特征并便于对这些数据用计算机进行管理,我们采用网格化的方法对这些数据进行标准化预处理.

1. 建立研究工作范围内的统一网格系统.该网格系统与北京市的标准网格系统是一致的.可将规划市区的 49 幅地形图中的每一幅都划分为 80 个网格,其大小分别为 500m × 500m,其排列如图 2 所示,或将每一幅都划分为 20 个网格,其大小分别为 1km × 1km.同时,给每一网格都建立了各自的 X、Y 坐标,确定各自的网格编号,实际上就是数据库的记录号.如 IV-2-2 这幅地形图,将它划分成 80 个网格,第一个网格的 X、Y 坐标是(21.8),它的网格编号是 80,详见表 1.

2. 将已获取的数据进行标准化预处理,制成二维表.即将原来属于某一工厂、某一

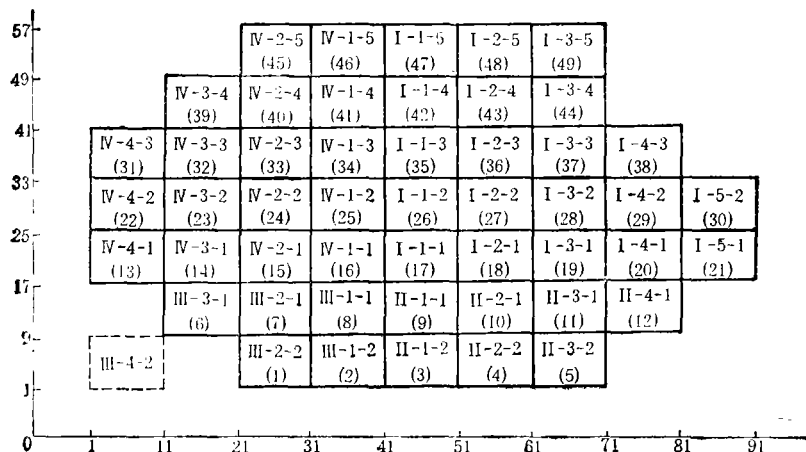


图 1 北京城市生态系统研究的工作范围

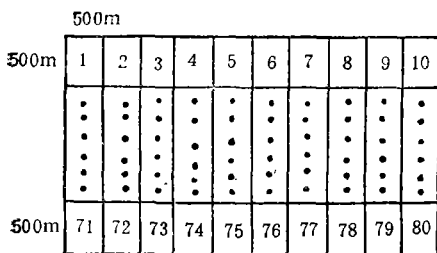


图 2 北京城市生态系统研究中网格的大小及排列

表 1 北京城市生态系统研究中的网格坐标

序号	地形图编号	X 坐标范围	Y 坐标范围	网格编号范围
1	III-2-2	21—30	1—8	1—80
2	III-1-2	31—40	1—8	81—160
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
48	I-5-1	81—90	17—24	3761—3840
49	I-5-2	81—90	25—32	3841—3920

居民委员会或某一单位的数据落到所在的网格中,得到要研究的各因素在每一网格的数据。

网格化方法为微机采用 dBASE 数据库管理系统建立能体现地域特性的数据库提供了先决条件。这种网格化方法的优点: (1)

体现了数据的空间性。数据库中一个记录就是一个网格,每一个记录包含了各种因素的环境信息数据,并按网格次序严格地排列起来。(2) 可以方便地将研究者自行圈定的任一区域中的数据进行统计分析,得到各种带有区域性的信息。(3) 网格化为利用微机使用普通打印机绘制各种信息图件提供了必要的条件。(4) 为进一步研究提供了各种因素的各自样本。但是,这种网格化方法也存在某些缺陷。(1) 所有数据都是以网格为单位,不再反映网格内部的差异。(2) 对于行政区划边界的网格,只能赋予一个行政区的属性,这样导致在统计该区内某一环境因素数据与实际情况有部分出入。但是这种差别对于研究规划区的空间分布特征的总趋势是完全可以忽略的。当然,应用图形处理技术,进行以边界划分来处理数据和建库是今后研究的方向。这样网格数据库和图形数据库可以更好地结合起来,互为补充。

在东城分区规划评价研究中原始数据是按行业性质的,也就是我们得到了一张按行业划分的二维表,该表包括各种行业的人口、占地面积、建筑面积、各种功能和产值。按照这张表就可以很容易地建成按行业划分的数据库。为了以后能够将按行业建立的数据库转换为按网格建立的数据库,以体现各种行

业的空间分布特征,我们在原有二维表的基础上增加几列制成扩充的二维表。这样就可以通过程序,由计算机自动地将原属于某一机关或某一单位的各种环境因素的数据分摊到它所在的网格中,以便得到反映各种行业空间分布的数据库。

在城市生态系统研究中,建立了“规划市区土地利用”等十五个数据库,共八十多万个数据。

在东城分区规划评价研究中,建立了“东城分区行业”等六个数据库,共二十多万个数据。

三、环境信息数据库的应用

环境信息数据库能够迅速、准确地收集、管理和提供各种类型的环境信息数据。

1. 检索、查寻 要了解某一地理位置的几种环境因素,可以查寻 X、Y 坐标或查寻网格编号,也可以通过满足某项或几项环境因素的逻辑表达式。

2. 排序 按某一关键字或逻辑表达式排序。如可按水体面积大小、各类建筑占地面积大小等环境因素排列的库文件。

3. 生成各种类型的报表文件 我们采用的是部分数据摘要办法,生成各环路和各行政区的各种环境因素的统计报表。

4. 打印出空间分布的环境信息图 使用绘图软件,采用计算机自动成图的方法打印出各种因素的现状图和趋势图,编制成北京城市生态系统图集。

5. 由数据库提供其文本文件,作各类数学分析,如趋势面分析、相关分析、重心分析等^[7]。

总之,数据库的建立为城市发展战略研究和城市生态系统研究提供了对环境信息进行科学管理的先进的方法。

四、编制程序命令集

在实际工作中,为了适应环境信息数据

库的需要,我们编制了“应用于环境信息库的程序命令集”。

该命令集在主控程序里包含有快速输入、修改、删除等十个子模块程序。其中并库命令程序在环境信息数据库中起了重要作用。我们知道,在 dBASE 系统中每一个数据库是一个 m 行 n 列的二维表,我们可以在一个库中研究数据之间的平面关系,我们不但要研究每一个表中的平面关系,还要研究不同表中指定项目之间的关系,这就产生了一种立体关系。使用并库命令程序,能够很方便地做到这一点,从而将对数据的研究由平面推向空间。

总之,该命令集使用十分方便,它的表达式、运算关系等都是由用户在现场定义的,通过挑选“菜单”并回答计算机提出少量问题即可使用。实践证明,它的使用效果较好。

五、环境信息数据库管理系统

根据目前的经验和认识,我们认为以 dBASE 为基础,并引入汉字操作系统,研制并使用完全独立运行的专用环境信息数据库管理系统是十分必要的。在这种情况下,数据库的使用者可以完全与数据库管理系统方面的知识分离,只要打开环境信息数据库管理系统,即可根据计算机的提示,通过人机对话,以专用命令的方式实现数据库的全部功能。这样的环境信息数据库管理系统必能得到广大环境科学工作者的欢迎。

参 考 文 献

- [1] 林业部调查规划院主编,森林调查手册,第二篇第五章,中国林业出版社,1980 年。
- [2] 盛学良等,环境科学,9(2),17(1988)。
- [3] 袁进春,环境科学,8(5),75(1987)。
- [4] 朱守涛,计算机用户,(15),31(1986)。
- [5] 萨师煊、王珊,数据库系统概论,186—192 页,1983 年。
- [6] 何林、钱兆裕等,城市环境保护,95—102 页,中国建筑工业出版社,1982 年。
- [7] 林少官,基础概率与数理统计,196—208 页,人民教育出版社,1978 年。

(收稿日期: 1988 年 6 月 10 日)

Studies on the Bio-treatment Possibility of LAS and the Toxicity of LAS toward *Daphnia magna*

Fan Fengshen and Zhang Zhongxiang (Beijing Municipal Research Institute of Environmental Protection); Sun Xiaoran (Tianjin Municipal Research Institute of Environmental Protection, Tianjin)

The results of this work indicate that the removal of LAS (linear alkyl benzene sulfonate) in the municipal sewage plant is due to absorption of activated sludge and biodegradation. LAS in the wastewater will not have great effect on respiration of activated sludge and TOC as well as total nitrogen removal when its below 20 to 40 mg/L. The toxicity of wastewater containing LAS toward *Daphnia magna* will decrease greatly after the biological treatment. The 96h-LC₅₀ of LAS to *D. magna* is 6.2mg/L. Thus, when LAS concentration in fishery water is below 1.0mg/L, it may be considered safety. (See pp. 2—8)

Uptake and Depuration of Carbofuran by the Fish and Clam in Water

Chen Jian, Chen Hexin and Fan Defang (Department of Plant Protection, Zhejiang Agricultural University, Hangzhou)

There was no significant accumulation of carbofuran in the fish *Tilapia nilotica*, but a slight accumulation occurred in the clam *Anodonta woodiana*. Depuration of carbofuran in the fish and clam after being transferred to carbofuran-free water was rapid. Depuration of carbofuran from dead clam was much slower than living ones. This indicated that physiological and biochemical processes had a significant effect on the depuration of carbofuran from the clams. It was shown that clams could reduce the pH value in water. Because of biodegradation by the clams, the degradation of carbofuran in water was enhanced. In a simulation experiment, it was shown that absorption of carbofuran by bottom mud was not significant. (See pp. 8—12)

Heavy Metals in the Beijing Atmosphere

Wang Anpu, Huang Yanchu and Yan Shulan (Research Center for Eco-Environmental Sciences, Academia Sinica, Beijing)

Variations in concentrations of some heavy metals have been observed in different seasons for four years in Beijing area. The results showed that in general the concentrations of heavy metals in particulates were higher in winter than in summer and autumn. The heavy metals Pb, Zn and Cr in fine particles (<2.3μm) were found to be high at all sampling sites. The enrichment factor (EF) of some heavy metals were calculated. The EF values of metal Fe and Mn at the district of steel industry were higher than those of other sites, but metals Cu, Pb, Zn, Cd, Cr, Co and Mo had high EF values in all sites. This

might be due to pollution of anthropogenic sources. The increasing coal combustion in winter and automobile exhaust would be one of important anthropogenic sources of air pollution in Beijing. (See pp. 12—17).

Hazardous Characteristics and Leaching Behaviour of Waste Lead and Zinc Slags

Yang Jinglian, Su Xinjie, Wu Tsingfen and Yun Guichun (Institute of Nuclear Energy Technology, Tsinghua University, Beijing)

Basic emphasis of this work is to analyse and to measure the main physical, chemical and mechanical properties of waste slags from lead and zinc refining processes. Their hazardous characteristics are searched according to "The Pollution Control Standard of Solid Waste in Non-ferrous Metals Industry". The results show that both waste slags are harmless.

The factors affecting water-leachable behaviour of both slags are temperature, pH and precipitation strength. Leaching concentration and amount of most toxic pollutants in the waste slags are increasing as temperature is getting high. So temperature is a significant factor. Leaching of the heavy metals in the waste slags is negatively relative to pH of leach liquor, but positively relative to the anions of fluorine and arsenic. In addition, leaching amount of all pollutants in the waste slags is decreased as rainfall strength increased. In each case arsenic is one of the most hazardous element that pollutes the environment, the next is fluorine. The maximal leaching concentrations of arsenic and fluorine are 1075 μg/L and 8.48 mg/L respectively in the experiment. (See pp. 17—22)

A Method for Establishing Urban Ecosystem Information Data Base

Wu Shishan, Li Da and Yu Renyuan (Beijing Municipal Research Institute of Environmental Protection, Beijing)

In this paper, how to establish and use environmental information data base has been discussed. There has been a large number of precious data which were accumulated in the research of environmental problems in Beijing for past years. It is necessary for us to manage them scientifically with advanced techniques. We have established environmental information data base in microcomputer by applying DBASE-II data arrangement system for research of Beijing urban ecosystem and of Beijing district planning evaluation (DONGCHENG). The effect is satisfactory. The method is appropriate to DBASE-III too. (See pp. 27—29)

Background Values of Zinc in the Waters of Xiangjiang River and of the Rivers in Beijing-Tianjin Area

Chen Xibao and Zhang Shen (Institute of Geography,