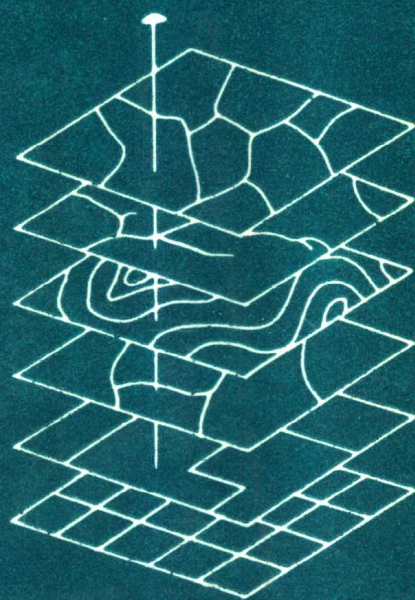


微机资源与环境 信息系统研究



中国科学技术出版社

X24
2223

930488

中

X24

2223

微机资源与环境信息系统研究

崔伟宏 主编

崔伟宏 卫 政 王 蓓 编

(中国科学院遥感应用研究所)

中国科学技术出版社

1990

内 容 提 要

本书汇集了在天津市蓟县和陕西省安塞县进行的微机资源与环境信息系统试验研究的成果。书中介绍了对空间分析理论与方法、引导系统的设计、统计数据库与空间数据库的逻辑联接、遥感信息与空间信息系统整体化、图形数据采集与处理系统、汉字多色显示绘图与打印系统等进行的新探索；对空间数据标准化与各要素分类体系进行的初步试验；对耕地动态监测、道路选线、通道分析、洪水泛区预测及旅游路线选取等应用模型进行的设计和试运行。

本书可供资源与环境信息系统、农业、林业、国土、地理、测绘、土地与环境规划和管理、旅游、防洪及遥感应用等有关方面的科技和管理人员及高等院校有关专业的师生参考。

微机资源与环境信息系统研究

崔伟宏主编

责任编辑 桂民荣

特约编辑 卫 政

中国科学技术出版社出版（北京海淀区魏公村白石桥路32号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市怀柔黄坎印刷厂印刷

*

开本：787×1092 毫米1/16 印张：8.5 字数：198.6千字

1990年8月第1版 1990年8月第1次印刷

印数：1—1 200册 定价：6.00元

ISBN 7-5046-0202-7/Z·10

前 言

微机资源与环境信息系统的研究,是当前地理信息系统发展的一个重要方向,也是信息系统走向实用化的一个重要步骤。近几年来,32位微机处理器的推广,300兆和600兆大型磁盘机的微机化,软件支撑系统和彩色图形处理系统的进一步完善,有力地推动着微机GIS研究的深化,为其迅速推广与应用创造了良好的条件。

根据天津市科学技术委员会关于“建立天津市资源与环境信息系统”的计划,天津市海岸带开发咨询服务公司和中国科学院遥感应用研究所共同合作,完成了“天津市蓟县试验区微机空间分析与引导系统”的研究,并开展了“天津市资源与环境信息系统可行性论证”。与此同时,中国科学院遥感应用研究所等单位,根据国家“七五”科技攻关项目中的“黄土高原遥感调查试验研究”课题的需要,开展了在微机GIS支持下的黄土地区PSL模型的试验研究。

这些研究是微机资源与环境信息系统研究的重要尝试。在试验研究中,对空间分析理论与方法、引导系统的设计、统计数据库与空间数据库的逻辑联接、遥感信息与空间信息系统整体化、图形数据采集与处理系统、汉字多色显示绘图与打印系统等方面,进行了新的探索,对空间数据标准化与各要素分类体系进行了初步试验,对耕地动态监测、道路选线、通道分析、洪水泛区预测、旅游路线选取等应用模型进行了设计和试运行。在整个试验研究中,还提出了一些新概念、新设计、新技术和新方法,并取得了可喜的研究成果。为了总结经验,促进微机资源与环境信息系统的发展,特将试验中所取得的各项成果,汇编成《微机资源与环境信息系统研究》一书,公开出版发行,以资交流。

该书共收录论文13篇,内容包括微机空间分析系统设计的理论与方法、数据库的设计与建立、数据采集与分析、空间数据标准化与计算机制图以及模型分析的设计与试验等。

天津市蓟县试验区的工作自始至终是在天津市科学技术委员会的领导下进行的,并得到了修正奇、沈龙祥、宁书辰及天津市蓟县科学技术委员会阎振芳主任和吴晓琪等领导同志的热情帮助和大力支持;天津市海岸带开发咨询服务公司的彭天宇、侯学增以及王大彭、李瑾组织和领导了课题的实施;中国科学院遥感应用研究所的林华强和赵世学参加了课题的总体设计,周进参加了图形数据采集与处理系统的试验;天津市地质矿产局高洪兴、农业区划所李允言、城市规划局唐敬作和计算机研究中心林兆萍参加了系统论证与研究;陕西安塞试验区的研究工作是在“黄土高原遥感调查试验组”的热情鼓励下进行的,王长耀、陈光伟等同志给予了积极帮助。对这些单位和同志深表感谢。

研究与试验工作、成果的总结与编辑出版均得到了陈述彭先生的热情鼓励、积极支持和悉心指导,谨致最诚挚的谢意。

中国科学院资源环境科学局遥感处张琦娟，中国科学院遥感应用研究所童庆禧等领导同志对于本课题在天津和陕西安塞两个试验区的研究工作给予了大力支持，谨致谢意。

该书是集体研究的成果，由中国科学院遥感应用研究所崔伟宏主编，卫政、王蓓编辑，李良群清绘插图。

编 者

1990.5.

目 录

资源与环境信息系统的开发环境及运行条件 (代序)	陈述彭 (1)
天津市资源与环境信息系统 (蓟县试验区) 的试验研究	崔伟宏 (4)
微机空间分析与引导系统设计原理和方法研究	崔伟宏 (27)
微机空间信息系统中耕地动态的遥感图像监测与精度分析	
——以天津资源与环境信息系统蓟县试验区为例	王 蓓 崔伟宏 (45)
图形数据采集与处理系统的试验与探讨	俞纪华 (51)
统计数据库与空间数据库信息的相互转换及联接	陆燕琴 (59)
D-GRAPH系统的设计与试验	董小国 崔伟宏 (66)
蓟县资源与环境信息系统数据库的设计与试验	王 进 (77)
计算机彩色符号打印系统的设计	俞纪华 王 进 (81)
空间数据标准化与各要素分类体系建立的初步试验	崔伟宏等 (87)
地理信息系统中矢量—栅格数据相互转换的方法	陆燕琴 (97)
黄土地区通用土壤流失方程 (USLE) 模型的试验与发展	崔伟宏 (103)
遥感专题图自动分类精度评价理论的建立	王 蓓 (112)

资源与环境信息系统的开发环境 及运行条件*

(代序)

陈述彭

(中国科学院地理研究所资源与环境信息系统国家重点实验室)

摘 要

本文在综合评述微机空间分析与引导系统(SAGS)的基础上,重点阐述了GIS的开发环境及运行条件,强调GIS试验模型与运行模型之间的区别与联系,从信息系统发展的角度进一步呼吁全社会的理解和各级领导的支持。

能有机会参加天津市和中国科学院共同主持召开的《天津市资源与环境信息系统》评审鉴定会,我感到很高兴。

今年,1988年12月份,差不多有六七个地理信息系统先后进行鉴定,这是出乎我的意料的。我原来估计这些系统要到“七五”末尾才出得来,现在看来是保守了。从目前看,可以说1988年12月份是地理信息系统丰收的季节,形势喜人。

我们中国科学院和天津市是老搭档了。从1980年开始,天津市的领导就非常重视科学技术的应用。市长把办公室腾出来给我们搞遥感用,他的办公桌也成了镶嵌遥感图像的工作台。这次,天津市的各级领导对信息系统的设计和试验又给予这么高的重视,我是很受鼓舞的,也是很感动的,非常感谢天津市的领导给予信息系统研究的大力支持。而且令人鼓舞的是,天津市的领导还提出了这么一个问题,就是通过这样一个试验系统的建立,希望进一步为天津市提出一个正式建立运行系统的方案。我认为这是完全正确的,是高瞻远瞩的。因此,我觉得这项研究工作之所以能坚持下来并取得令人鼓舞的成果,是和天津市及中国科学院领导具有远见的支持分不开的。

这个系统,同其它系统相比,具有自己的特点。首先,在硬件的选择上,以微机做为基础,是同我国的现有经济发展水平相适应的,不仅技术上是可行的,而且经济实惠,易于推广。一个县里买个微机是没有什么大困难的,用国产的长城机可以,用IBM, 386, 286机也可以。假使要搞成一个全市性的信息系统,搞一个网络,也比较简单,就是加一组SUN机。一台SUN机就相当于一台VAX-785,而且还要高一挡。假使有那么个控制机,把这几个片子连接起来,这个网络就建成了,这两个层次就可以实

* 本文是中国科学院学部委员陈述彭教授于1988年12月13日在天津市科学技术委员会和中国科学院资源环境科学局共同主持召开的《天津市资源与环境信息系统》评审鉴定会上的讲话。由许玉芬根据录音整理——编者。

现。在硬件投资问题上，市、县级是可以承受得了的，所以，我认为这种选择是可行的。其次，在软件的设计上，该系统是有所创新的。该系统采用微机ARC/INFO系统和SAGS系统，将空间模型与分析系统结合起来，中间加一个引导系统，在这个基础上构成的系统，是一个创新。该系统也尝试了一些分析模型。这些分析模型在方法上是有所建树、有所贡献的。这些在报告中讲的很详细，我就不重复了。

发展信息系统要经过两个必然的步骤，一是对方案进行试验，二是根据试验结果提出运行系统的设计。现在的这个系统，搞了计算机和信息系统软件的设计，但是要真正实用，还需要有具体的模型。比如道路选线模型，而具体的道路选线模型还要因地制宜。这里我讲一个基本概念：一听到“模型”两个字，大概首先就是物理模型，而后是物理模型变成数学模型，但有的是可以用数学模型表达的，有的则不能用数学模型表达，那就是用一个逻辑推理机来表达，这两个模型如果在物理学或化学领域，它可以是放之四海而皆准的。但我们是搞空间模型的，也就是说是资源环境模型或是地学生物学模型。这样一类模型，它就还应有几个附加条件，其中一个条件就是要有区域参数。比如水田，有海滩、滩涂上的水田，冲积平原上的水田，山地的水田，它们的参数都不应一样，就是要有一个区域校正系数。这个系数要谁提出来呢？这不是搞软件的人能提得出来的，这就要请职能局或职能方面的专家，如搞城市设计的专家、洪水预测专家，要请他们根据天津市的具体情况，提出这些因素和参数。有了这些参数，还要分批地订正。现在这个系统在逻辑上、方法上通过了，但并不等于整个天津市把材料往机子里送进去就都会出来结果，因为这是一个试验模型。凡是这样预测出来的东西，还要经过一次实地检验，即可行度究竟有多大，然后变成运行模型。这里我说了两个意思，一个就是作为试验模型，我认为技术上是可行的，已没有多大问题；一个是还需要天津市的大力支持，还需要有更多的专家，管资源的、管环境的专家来参与这个系统，共同制定适应天津地区条件的一些参数、一些模型。这样，我们才能转入到运行系统阶段。中国科学院地理研究所资源与环境信息系统国家重点实验室正在搞的“黄河防洪信息系统”，就是在“七五”期间替水利部、防汛指挥部以及黄河水利委员会完成的一个试验模型，然后在“八五”期间由水利部门提出一个运行模型。我们现在鉴定的这个系统，其运行模型是要建立在天津，由天津的职能部门来管，由天津的部门来养，由天津的主管部门来用的。因为科研单位只能做到试验模型为止，试验模型和运行模型的差别就在这里。试验模型的软件可以几个系统凑起来，硬件也可以东一个、西一个地拼起来，但运行系统就是专用的了，不能大家都来用。而且，信息源必须是实时的，就是说，每年都要提供最新的信息，才能向领导同志提供决策的参考资料。所以，现在的试验模型的所谓供领导决策参考，实质上是指在功能上可以为领导决策服务，但在数据上还不行，因为数据不实时，不是这个系统不行。我们现在跟黄河水利委员会就是这样说的：我们中国科学院干5年，把系统建成，到“七五”结束时，将提交两个东西，一个是试验报告，一个是设计方案。因为我们现在试验时所输入的数据，可能是昨天的遥感资料，前天的统计数据，大前天的历史材料，拼在一起凑成一个系统。但运行起来之后，就要象天气预报那样，依据实时气象资料，于每天下午6点钟发布预告。

天津市素来在各方面是领先的，在城市环境，城市规划，特别是城市建设方面都是领先的，我希望在信息系统方面也能够领先。可以这样说，建成一个市区两级的管理信

息系统在技术上不会有大问题，但要推广和发展信息系统，则还有两个问题要解决，一个是管理问题，另一个是思想问题。

管理问题是指目前在信息交流中，我们还不理解信息的商品价值。比如，刚才有位同志讲：“这个软件对我很有用，给我一份”，怎么办，是给还是不给？！若给了，下面怎么办？若不给，这些软件也没用了，而且别人也可以超过你。我觉得应明确，要商品化，要管理。最近我在泰国曼谷参加了一个联合国的信息系统会议，介绍了一下我们中国的情况，我觉得中国信息系统的进展还是快的，研究的深度达到了目前的国际水平。但我们的商品化程度比人家差，人家一个很简单的系统，也可以卖给你，我们现在却没有卖的。到处请我去作鉴定，到处去看，都很好，但都没有能卖，就是个管理问题。我想呼吁的一点，就是要承认信息的价值。承认信息的价值，事实上就是承认宏观决策的价值，因为目前宏观决策在我们国家还没有得到充分的社会认可。这种状况必须改变，因为只有承认信息的价值，才会搞信息系统，才能实现决策的科学化。

第二个是思想认识问题。目前在信息系统的发展中有两个问题，一个是数据共享问题，一个是信息有偿问题。现在国家对数据处理工作很支持，由国家投资。结果数据采集一批又一批，你采集的你用，我采集的我用，钱是花公家的，自己得一套资料，数据放在那里不能共享，这种情况阻碍了信息系统的发展。还有一种现象，就是软件的版权没有保障，不论是引进的还是自己开发的都没有法律保障，转来转去，到底哪一部分是自己开发的，既分不清也没有人承认，也卖不出去，在思想上造成软件交流的紧张情绪。我认为信息还是要要有偿的，投资应该回收，有了这个条件，信息系统才能得到推广。因此，我想建议天津市的领导考虑一下这个问题。

为此，我想提两点建议，一是，搞一次全国性的展销会，象卖家俱一样，把七八个已鉴定过的系统都摆在那里，请高层次的领导来看一下，定两条政策，比如信息系统怎么建，怎么共建共享等。具体地讲，就是天津市各个职能部门怎么共同建库，又怎么来分享这个库，要给个政策。二是软件系统的互相取长补短问题。这个系统有几个部分是比较强的，空间分析模型是我见到的几个中比较突出的，它提出了自己的引导系统，这是一个特点。那么各取所长，集各家之长于一身，凑成一个商品推销到国际市场上去，有没有这个可能性？不然的话，很可能是一个个被鉴定，一个个又被拷贝。这次我到曼谷也是这样，我带了录像带，大家都要，我连拷贝的钱都拿不出来，结果是加拿大一家公司替我拷贝并免费赠送的。所以我认为，信息系统能不能做下去，不是技术问题，而是个管理问题。现在看来，解决管理问题的时机已经成熟，有需要，社会上需要，领导同志也需要，问题解决起来就快了。我看这两个问题解决了，信息系统就会有大的发展。

天津市资源与环境信息系统(蓟县 试验区)的试验研究*

崔伟宏

(中国科学院遥感应用研究所)

摘 要

本文介绍了天津市资源与环境信息系统(蓟县试验区)的试验研究。该试验以微机(IBM-PC机或兼容机)作为基本硬件环境,以空间分析与引导系统(SAGS)作为主系统,提出了空间数据标准化与各要素分类体系方案,发展了图形数字化软件包,建立了以DBASE III为基础的统计数据库,以SAGS为基础的空间数据库,实现了统计数据库与空间数据库的联接、TM遥感数据与空间信息系统的联接,并发展了多色汉字显示绘图系统(D-GGRAPH系统)和彩色打印制图系统。还进行了耕地动态监测、道路选线、通道分析、洪水泛区预测及旅游路线选取5个空间分析模型的试验。在此基础上,经过调研和初步论证,提出了天津市资源与环境信息系统的总体设计要点,作为建立天津市市、区(县)两级系统的参考。

一、天津市资源与环境信息 系统(蓟县试验区)的设计与试验

(一) 试验目标

(1) 通过试验建立统计数据库、空间数据库及包括数据采集系统、空间分析指令系统、引导系统和图形输出系统在内的综合系统,为建立天津市市、区(县)两级资源与环境信息系统做准备。

(2) 建立统计数据库与空间数据库的转换与联接,发展在信息系统支持下的统计数据空间定位方法。

(3) 建立遥感信息与空间信息系统的联接,发展把遥感作为一种信息源来充实和更新数据的空间数据库,以及在信息系统支持下提高和改进遥感数据分类及定位精度的方法。

(4) 建立空间数据和各专业要素分类体系标准化及编码系统方案,为数据采集与处理,信息传递、交换与共享做好准备。

(5) 在汉化操作系统(CCDOS)的支持下,发展汉字彩色图形输出系统,以便支

* 天津市资源与环境信息系统(蓟县试验区)的试验研究,是在天津市科学技术委员会的领导下,由天津市海岸带开发咨询服务公司和中国科学院遥感应用研究所共同完成的。参加试验研究和编写的有王进(统计数据库)、俞纪华(图形数据采集与处理系统)、陆燕琴(统计数据库与空间数据库的联接)和王蓓(遥感数据与空间信息系统的联接)等。

本论文获北京测绘学会成立卅周年优秀论文一等奖。

持彩色终端和彩色打印机的图形输出,为计算机辅助绘制多色及单色、三维及二维图形做准备。

(6) 在空间分析指令系统和引导系统支持下,发展耕地动态监测、道路选线、通道分析、洪水泛区预测及旅游路线选取5个模型,探索该系统在环境规划、管理与监测方面的应用途径。

(二) 试验区的选择

试验区的选择着重考虑资源与环境多样性、复杂性、多层次的特点和数据的可靠性。经反复研究,根据蓟县领导的意见,试验区以蓟县城关镇为基础,包括蓟县县城、郊区平原和北部山区丘陵地带的48个自然村、25个工厂,面积为36km²,总人口61 907人。

(三) 系统的构成

1. 硬件支持

考虑到区(县)级信息系统的任务、业务工作量以及选购硬件的承受能力,我们以IBM-PC为基本配置,兼容于同类型微机(286, AT机)以及386超微机。根据各区(县)的实际情况,设计了3种层次的硬件支持。

- 最低层次 IBM-PC-XT
内存256kbit—640kbit
单色或彩色显示器
黑白打印机(Epson LQ-1500, Brather 1724, 等)
- 中间层次 IBM-PC-AT (或286)
内存640kbit—1Mbit
彩色显示器(320×200)
黑白打印机(Epson LQ-1500, Brather 1724, 等)
- 高层次 IBM-PC-AT (或286, 386)
内存640kbit—2Mbit
彩色显示器(350×640或600×800或更高)
彩色打印机(Epson LQ-2500)
Calcomp 1044 (或1030) 绘图机
Calcomp图形数字化器

2. 系统的结构

由图1可知,本系统包括6个统计数据库、9个空间数据库和空间分析指令系统、引导系统、彩色图形输出系统以及5个应用模型。

微机图像处理系统和空间模型分析系统,目前是两个独立的系统,进一步的工作将形成一个总系统,以便在两个系统的互相支持下,增强空间系统的功能。

IMSL(国际数学子程序库),能够同时运行IBM-PC, IBM主机和VAX机。

Douglas系统是拓扑结构的图形分析系统,包括地图投影转换、多边形覆盖、网格分析、地图绘图等软件,它是在引导系统支持下进行模型分析的辅助手段。

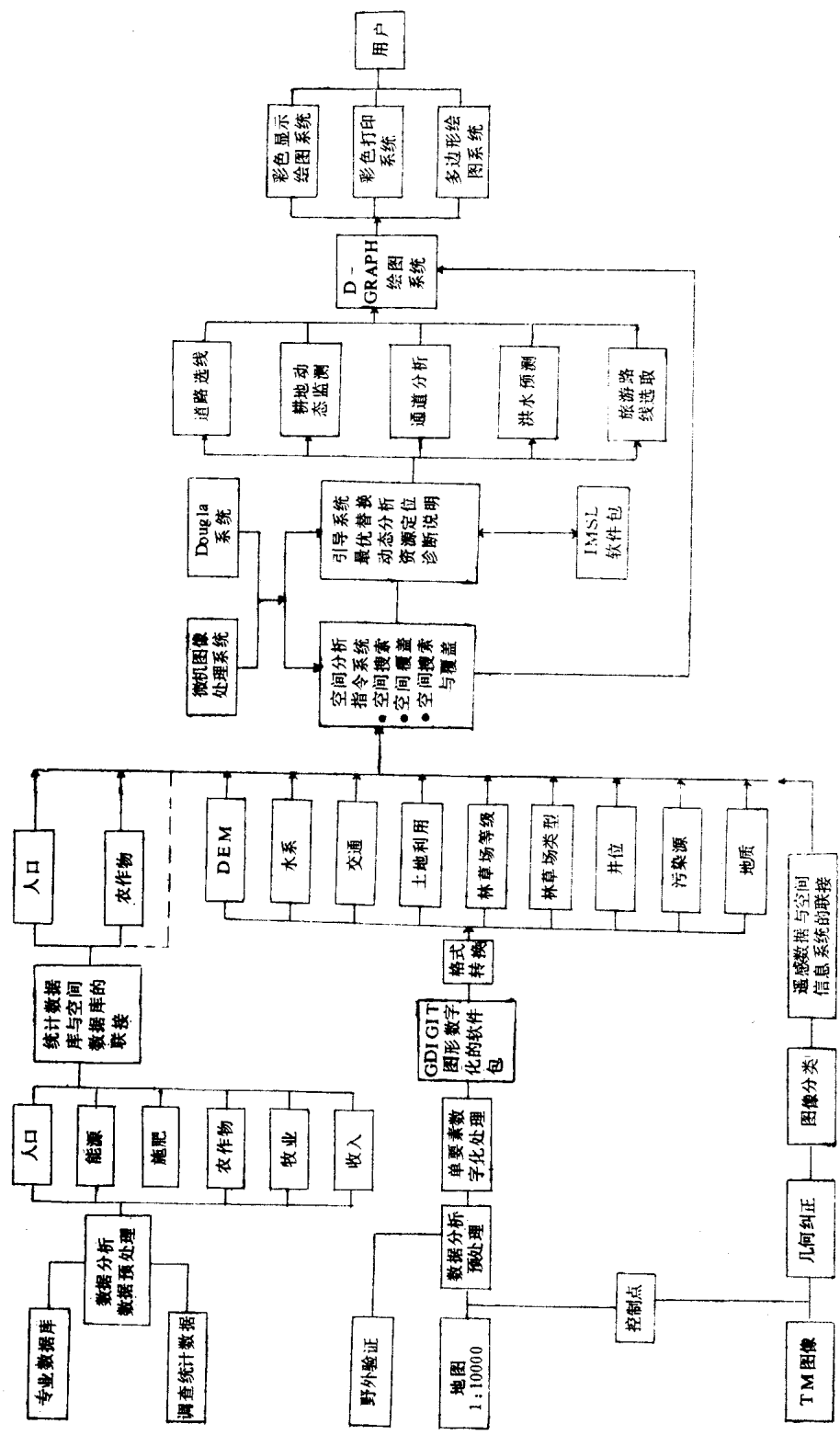


图 1 区(县)级资源与环境信息系统框图 (蓟县试验区)

(四) 空间数据标准化与各种要素分类体系

天津市资源与环境信息系统是一个多要素、多层次、多时段的空间信息系统, 为了方便数据的查询、检索、交换、传输与共享, 要求建立一个规范化的信息标准。这一标准包括空间数据标准化和各要素分类系统两个方面。

1. 空间数据标准化

主要针对空间数据、数据质量、数据模型及空间数据的分析和处理等方面^[1]。定义编写的主要原则是, 结合我国的实际情况和习惯, 尽可能地与国际上信息系统标准化方面的有关定义取得一致, 有些规定标准则是蓟县试验区在数据标准化方面的实验结果。

2. 各要素分类系统

该系统是在蓟县试验区工作的基础上, 参考了国家计委国土局的“国土资源信息分类体系”和“辽宁省国土资源信息系统”, 并从天津市资源与环境信息系统的任务出发, 调查和分析了现有的数据基础, 特别是数据内容、容量和分类原则等, 同时根据天津市的需要和可能以及科学分类原则, 在分类系统中力求做到与已确认的国家分类方案一致, 达到科学严谨、结构合理、切合实际。为了满足作为一个综合型的空间信息系统在数据采集、转换与处理等方面的需要, 数据项的编排、编码等都尽可能与空间信息的搜索与覆盖相适应。

分类体系编码以9位数表示, 其内容分为1, 2, 3, 4, 5, 6级和基本内容。其中第1级是分类体系中的“主体”, 它包括四部分, 即地理基础、自然资源、社会经济资源和环境; 第2, 3, 4, 5, 6级是全体系统中不同类型的属性。为了便于识别, 我们采用了拼音字母、英文字母和数字三种类型作为代码符号表示。

(五) 统计数据库

统计数据库的建立以DBASEⅢ为基础, 在设计上提供了两种可能, 即自成体系建立资源与环境信息系统统计数据库, 或者与空间数据库通过转换软件相联接而成为综合性的信息系统的一个组成部分。

我们的设计目标是实现上述两种类型数据库的联接和转换。转换的核心问题是统计数据的空间定位。空间定位工作是从数据采集就开始的, 而不是在数据采集以后才进行。

统计数据以村或居委会为单位, 采集过程必须落实数据的空间定位, 需要到野外订正“飞地”的归属, 以便与统计数据取得一致, 形成统一的定位文件, 并逐一检查原始统计数据的错误(“飞地”数据有时被统计两次或被遗漏)及不同的统计数据源在定位方面的一致。

经过数据分析、整理后, 将有代表性、精度高、真实可靠的数据提出, 对精度低、可靠性差的数据进行修改删除, 然后进行分类编码, 并建立试验区人口库、能源库、施肥库、农作物库、牧业库及收入库。

为满足用户对统计数据库检索、查询、数据录入与更新等的需要, 将DBASEⅢ用于数据处理的语句组织起来, 构成应用程序。程序的设计尽量做到结构严谨、可读性好、维护容易、使用方便。在编辑时采用“结构化”编程方法, 使每个程序由顺序、选

择、循环三种基本结构组成（图2）。以菜单控制命令文件,采取人机对话的形式,联接各个功能模块。

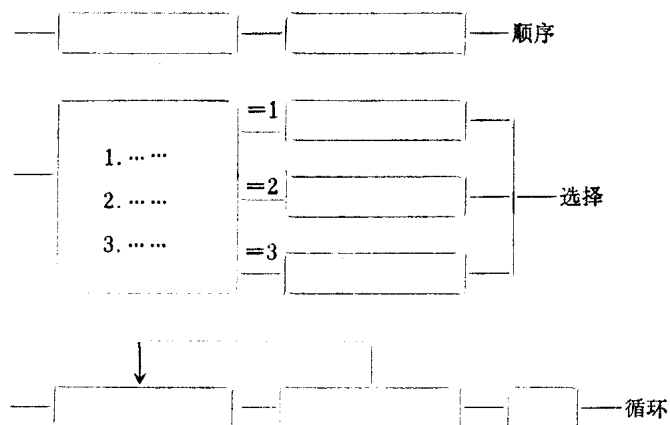


图 2

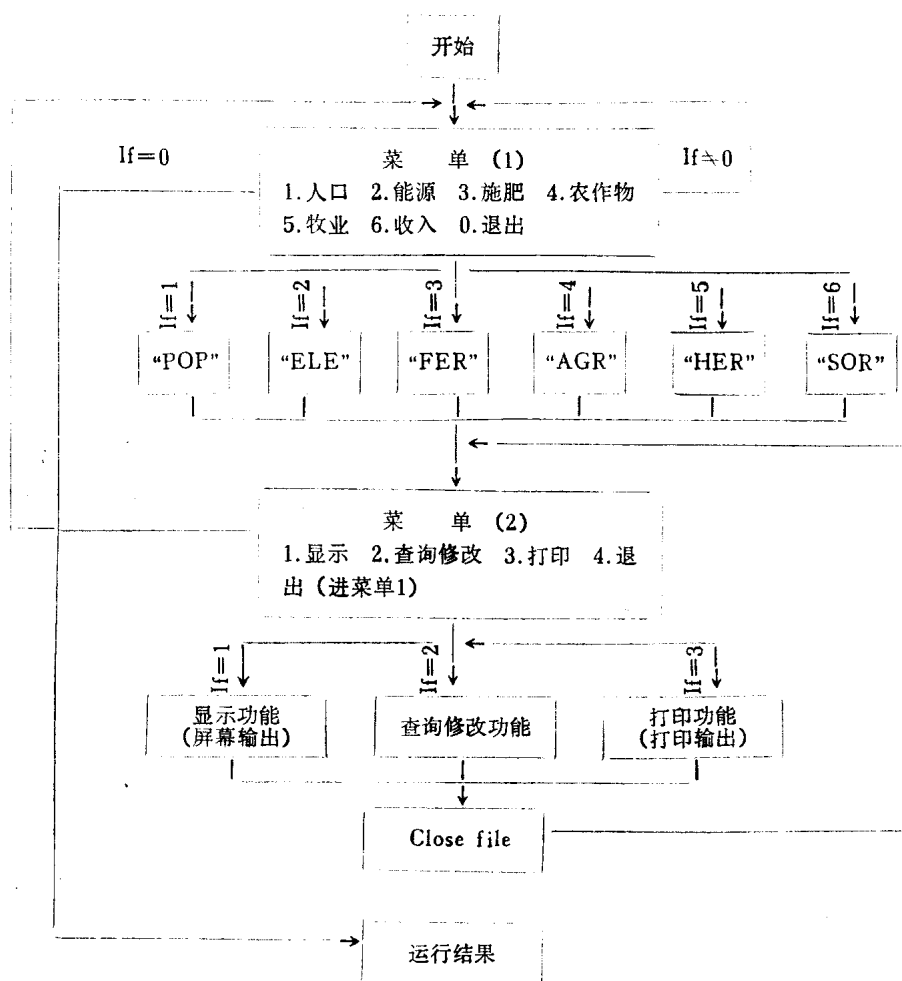


图 3 统计数据库程序框图

目前统计数据库的设计具有以下功能。

- 数据检索——根据用户要求,检索数据库中的记录。

- 查询修改——根据需要对某个记录项进行修改替换。
- 数据输出——根据需要，输出数据库文件或打印某一数据库文件。

整个数据库系统的功能采用人机对话形式（图3），只要用户按照提示，键入相应的字符，系统便自动进入相应的功能模块或子系统进行工作。

为了满足和空间数据库的联接以及统计分析计算的要求，我们采用DOS内部命令编制DBASE III与Fortran 77之间的接口，使DBASE III中的统计数据生成通用格式数据文件，作为Fortran 77的随机文件，或者将这些随机文件用命令追加到数据库文件中（图4）。

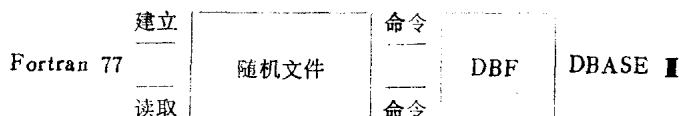


图4

（六）图形数据采集与处理系统

图形数据采集与处理系统是根据空间模型分析系统的要求设计的，主要功能是完成对图形的数据采集、编辑、存取、显示与输出。程序设计采取了直接网格化的方法，使多边形到网格的转换在数字化过程中解决，从而大大地提高了工作效率。

软件系统包括了定位窗口、线画跟踪、数据检查与修改、多边形信息换转为网格信息、面积填绘、图形显示、数据存储以及文件合并等20多个程序。所有程序均用Turbo-Pascal语言编写（图5）。

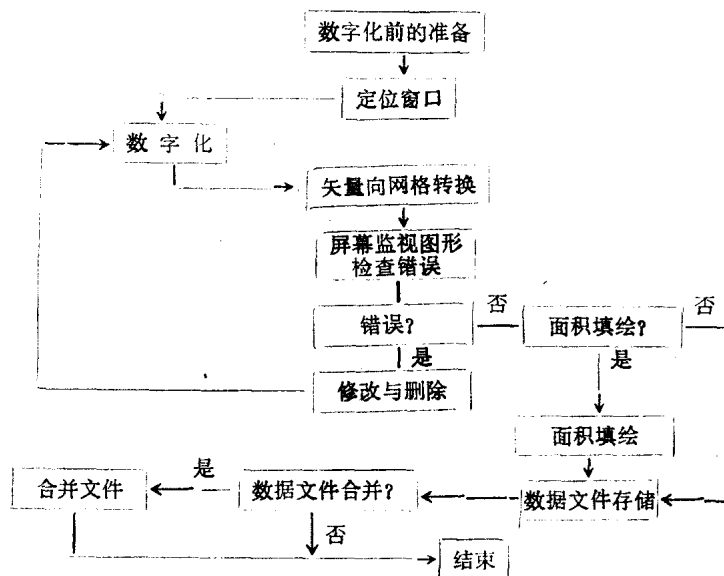


图5 图形数据采集与处理系统框图

本系统以人机交互对话方式进行。彩色终端实时地监视和记录数字化的图形，便于数字化操作和对图形的编辑与修改。

1. 数字化前的准备

- 输入图形数据的文件名，由6个字母或数字组成。

- 输入公里网直角坐标系统的原点（左上角）。
- 确定数字化图形的范围（以左上角及右下角作为最大范围）。
- 数字化每一组数据之前，必须输入属性值。

2. 定位窗口

将数字化作业区划分为若干个窗口，每次作业按窗口进行，以便节省内存、提高效率。窗口作业区由计算机自动标识。在每一个窗口内作业时，如果作业未完成，而数字化标示器误离至窗口范围以外时，计算机将自动发出警告。

3. 数字化作业

数字化作业必须注意每一要素所对应的属性值，注意数字化精度。根据系统设计，在两点之间数字化 x （或 y ）值的差超过0.2mm时，将作为两个点处理。

4. 图形编辑

对每一个窗口作业区，在数字化过程中，或在数字化完成后，通过彩色屏幕监视数字化结果，如果发现错误，由键盘发出命令，将错误部分抹掉并重新数字化，直到全部错误修改完毕，确认数字化结果正确为止。

5. 面积填绘

在数字化完成之后，为了便于直观地监测和检查数字化图形，可以执行fill命令，将数字化多边形填充以不同的颜色。

6. 多边形信息转换成网格信息

在确定了网格大小之后，GDIGIT系统将自动地将矢量数据转换为行列坐标，对多边形或线段赋以属性值，并形成网格数据文件。

7. 数据文件合并

在各窗口作业区数字化完成之后，将各窗口数字化文件，根据计算机处理能力和实际需要，合并成若干数据文件。以蓟县试验区为例，所有窗口数据文件均合并为 200×200 具有属性值的网格文件。

（七）空间数据库

空间数据库包括三部分：空间基础数据，共10个库（地形、水系、道路、乡村界线、土地利用、草场类型、草场等级、井位、地质、污染源分布）40万个数据；TM图像，经分类后共有4万个数据；统计数据库的空间定位数据，共12类48万个数据。进入空间数据库的数据总容量为92万个，约占3.2Mbit。

1. 空间数据的预处理

空间数据的采集是在不同数据源的基础上进行的，例如1:1万地形图、1:1万土地利用图、1:5万地质图、1:2.5万草场分布图、污染源分布图（草图）等，这些数据源，比例尺不尽一致，数学基础不尽相同，空间定位相互矛盾，分类精度难以吻合，因而给数据预处理工作带来一定的困难。为此，我们采取了以下步骤：首先建立空间定位轮廓图。该图以透明聚酯薄膜为底片，分别覆盖在1:1万的地形图和土地利用图上。对于共同轮廓（如水系、居民点、道路、行政界线等）进行协调、转绘，消除矛盾，取得一致。协调工作是先室内作业后实地验证。其次是在空间定位轮廓图完成以后，将其它要素（如地质、草场分布、污染源分布等）逐一转绘到统一的空间定位轮廓图上，然后再进

表 1

文件头	文件名 数据属性 坐标原点 行列数 比例尺
数据集	数字化记录 (操作员, 作业时间) 数据格式 (Fortran格式) 数据 结束标志

行各要素的数字化。

2. 数据格式与编码

空间数据的编码采用隐含坐标编码。坐标原点位于试验区的左上角。坐标系统按行列计算, 从北往南, 从西向东, 相对于地面每30m一条线。

数据记录格式见表1。

在数据编码方面, 我们采用整数编码和组合编码两种方式 (表2和表3)。整数

表 2 空间数据的编码

名称	文件 名	记录形式	分 类 码	名称	文件 名	记录形式	分 类 码
地形	ELEV.DAT	整数编码	海拔高度米				个位数—草场型
水系	WATER.DAT	整数编码	1. 河流 2. 水库, 湖泊 3. 干渠, 支渠				1型—1 2型—2 3型—3
交通	ROAD.DAT	整数编码	1 铁路 2. 主要公路 3. 一般公路 4. 大车路, 乡村路	乡村	ADMT.DAT	整数编码	乡界—1 村界—2
土地	LAND.DAT	整数编码	1. 耕地 2. 果园 3. 林场 4. 草场 5. 水域 6. 居民地 7. 工厂 8. 其它用地	井位	WELL.DAT	整数编码	深井—1 中井—2 浅井—3 灌渠—6
利用				地质	GEOL.DAT	整数编码	1. 逆断层 2. 平移断层 3. 蓟县雾迷山组二段JX _e W 4. 蓟县雾迷山组三段JX _e W 5. 蓟县雾迷山组三段JX _e W 6. 蓟县铁岭组洪水庄组Jxh Jxt 7. 青双口系下马岭组Qmx 8. 青双口系景几岭组Qaxi 9. 寒武系eOl第四组冲积层Q
林草	GRAC.DAT	组合编码, 二位整数	十位数—草场等 1等—1 2等—2 3等—3 4等—4 5等—5	污染	POLE.DAT	组合编码, 三位整数	百位数—库水 (t) 1—999...1 1000—9999...2 10000—99999...3 100000—999999...4 1000000以上...5
场等级			个位数—草场级 1级—1 2级—2				十位数—废气 (万m ³) 1—999...1 1000—9999...2 10000—99999...3 100000以上...4
林草	GRAT.DAT	组合编码, 三位整数	百位数—草场组 1类—1 2类—2 3类—3 十位数—草场组 1组—1 2组—2 3组—3				个位数—废渣 (t) 1—99...1 100—999...2 1000以上...3
场类型							