

土地资源管理系统



李代平 叶善士 著
李明声 陈安民

-39

中国地质大学出版社

前 言

随着科学技术的不断发展,计算机已经广泛地应用于各行各业。由于计算机图形学在人与计算机之间建立起了形象直观和高效率的对话手段,所以成为计算机领域中发展极为迅速、影响日益深远的课题。数据库技术是计算机科学的另一重要分支,是目前管理技术中应用最广泛的软件技术。特别是将计算机图形学与数据库技术的结合与应用,越来越受到人们的重视。近几年展开的土地资源详查工作,其中的面积量算、统计汇总各类数据及其绘图,其工作量非常巨大。当运用计算机系统及其图形学和数据库方法之后,我们就可以轻松地完成这项工作。本书所介绍的土地资源管理系统,是将计算机图形学与数据库技术相结合,应用于土地资源管理中,从而提高土地资源管理工作的技术水平。

1990年1月,广西地质矿产局根据当时全国范围内展开的土地资源详查的形势和任务,由广西地质矿产局立项,与中国地质大学联合研制《计算机土地资源管理信息系统》。1991年初,系统设计基本完成之后就应用于实际生产,完成约两个县的土地面积量算及其统计汇总。该软件在应用中不断完善,1992年5月通过了有关部门组织的专家鉴定,并给予了很高的评价。本书是在完成了《土地资源管理信息系统》科研课题之后编写的。

本书分三部分,共十一章。第一部分介绍系统分析及结果,系统设计和结构、图形图象处理新技术、数据库管理方法;第二部分介绍系统中的部分源程序;第三部分为系统软件应用操作指南。

本书的基本特点是内容新颖、深广。在写法上力求概念清晰、通俗易懂,而且自成体系。它可作为计算机图形学应用、管理学、测绘学、机械等非计算机专业的参考教材,也可以供有关科学技术人员阅读。在本课题的研制和本书的编写出版过程中,得到了天津市地矿局吴玉城副局长、威海市土地管理局马保庆局长、荣成市人民法院刘殿安院长及李舜贤老师的指导和热情支持,在此一并表示感谢。

限于作者的水平,错误和不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

作者

1992年7月于武汉

目 录

第一部分

第一章 概述	(1)
§ 1.1 土地资源管理的意义	(1)
§ 1.2 土地资源管理的范围与内容	(1)
§ 1.3 土地资源管理中的技术现状	(2)
§ 1.4 数据的特征、数量与流向	(2)
第二章 系统分析	(5)
§ 2.1 用户与系统要求	(5)
§ 2.2 数据存储与流向	(6)
§ 2.3 图象数据与数字数据	(7)
§ 2.4 格栅数据与矢量数据	(8)
§ 2.5 数据容错分析	(9)
第三章 系统设计	(10)
§ 3.1 系统目标	(10)
§ 3.2 系统逻辑结构	(11)
§ 3.3 数据库的划分	(12)
§ 3.4 系统配置	(14)
§ 3.5 系统结构	(15)
§ 3.6 数据的组织方法与数据结构	(16)
§ 3.7 人一机系统设计	(20)
§ 3.8 部分接口的处理	(21)
§ 3.9 系统流程	(22)
第四章 系统功能	(23)
§ 4.1 系统功能结构	(23)
§ 4.2 系统功能介绍	(24)
§ 4.3 系统工作流程	(27)
第五章 图形与图象处理	(29)
§ 5.1 图形扫描与数据压缩	(29)
§ 5.2 曲线细化	(32)
§ 5.3 面积计算	(34)
§ 5.4 图形数据矢量化	(36)
第六章 数据管理	(40)
§ 6.1 数据库结构设计方法	(40)
§ 6.2 数据转换	(44)
§ 6.3 数据修改	(45)

§ 6.4 村庄分离	(46)
§ 6.5 数据处理	(47)
§ 6.6 数据连接	(48)
§ 6.7 汇总与统计	(49)

第二部分

第七章 部分源程序	(53)
§ 7.1 扫描图形显示与编辑源程序	(53)
§ 7.2 数据管理主控源程序	(60)
§ 7.3 数据修改源程序	(64)
§ 7.4 数据转换源程序	(65)
§ 7.5 村庄分离源程序	(69)
§ 7.6 数据连接源程序	(71)
§ 7.7 数据处理源程序	(76)
§ 7.8 打印统计表源程序	(84)
§ 7.9 汇总统计源程序	(107)
§ 7.10 数据查错源程序	(127)

第三部分

第八章 系统运行环境	(130)
§ 8.1 运行环境	(130)
§ 8.2 本系统对扫描图纸的要求	(131)
§ 8.3 对使用者的要求	(131)
§ 8.4 土地资源管理系统中的主要文件	(131)
第九章 系统功能使用说明与安装	(134)
§ 9.1 系统功能使用说明	(134)
§ 9.2 系统安装	(137)
§ 9.3 系统备份	(138)
§ 9.4 系统设置	(139)
§ 9.5 系统功能图	(140)
§ 9.6 系统流程图	(141)
第十章 图形处理操作	(142)
§ 10.1 系统的启动与退出	(142)
§ 10.2 透描原图	(143)
§ 10.3 文件命名规则	(144)
§ 10.4 图形扫描	(145)
§ 10.5 图形显示	(147)
§ 10.6 曲线细化	(148)
§ 10.7 将格网数据转换为伪矢量数据	(151)

§ 10.8 将伪矢量数据转换为栅格数据	(153)
§ 10.9 矢量化	(154)
§ 10.10 面积量算	(156)
第十一章 数据库管理	(159)
§ 11.1 控制面积转换	(159)
§ 11.2 碎部面积数据转换	(164)
§ 11.3 属性数据输入	(166)
§ 11.4 数据修改	(168)
§ 11.5 村庄分离	(169)
§ 11.6 数据连接	(170)
§ 11.7 数据处理	(171)
§ 11.8 打印	(176)
§ 11.9 零星地物面积及权属数据输入	(178)
§ 11.10 坡度数据输入	(180)
§ 11.11 分类统计汇总	(182)
附录 A-H 各类统计表	(186)

第一部分

第一章 概 述

§ 1.1 土地资源管理的意义

土地是宝贵的自然资源，是人类赖以生存和发展的重要生产资料。在我们所处的时代，国民经济建设所需要的物资财富主要来源于土地；国民经济建设的一切布局也必然以土地为载体。土地利用的合理与否直接制约着国民经济的发展。因此，土地资源的调查统计是一项为国民经济计划提供比较准确的土地数据资料，促进国民经济稳定协调发展的重要基础工作。

全面查清土地的类型、数量、质量、分布和利用现状，建立土地管理档案，这是依法管理和科学管理土地的重要前提。只有通过全面的调查统计，精确的计算，才能把土地利用现状、各部门的用地、各种类型的用地比例和结构及合理利用情况全面查清。在这样的基础上，才能制订出符合实际的土地利用总体规划。

土地资源调查实际上是采用高新科学技术手段揭示土地空间分区划片的客观规律，掌握这一规律，才能按照不同类型的农业区域提出更加符合实际的发展方向和措施，科学地管理土地资源；才能因地制宜，扬长避短，发挥优势，有效地指挥农业生产，所以土地利用情况愈清楚，土地资源数据愈准确，农业区域规划就愈符合实际情况。

通过对土地资源的调查与统计，获取准确的土地数据，是正确分析生产水平、土地の利用、合理分配生产资料和安排劳力的先决条件。国务院在部署全国土地资源调查工作时指出：准确的人口和土地数据资料，是编制国民经济计划，制订有关政策的重要依据。

土地资源调查的关键是如何准确地获取土地的类型、数量、分布和利用状态的科学数据，并对土地资源作出科学的评价。因此，利用电子计算机并采用高新科学技术实行对土地资源数据的获取与管理是科学管理土地资源的重要手段。

§ 1.2 土地资源管理的范围与内容

在全国范围内进行土地资源详查，是要查清并核实各省(市)、地(市)、县(市、区)、乡(镇)的行政境界和村(农村牧、鱼场的分布)的土地权属界限。这种权属界限的查清与核实主要是通过对图件的处理和到实地去调查落实，在图件的处理和调查的基础上，查清各

行政区内的土地总面积、各类土地面积和土地利用情况、各区域内不同坡度的耕地面积等等,在此基础上对土地资源进行跟踪动态的管理。

§ 1.3 土地管理中的技术现状

由于土地管理是近几年才全面开展的一项工作,因此,工作中常遇到一些新的问题。在室内的技术处理中,尤其是面积量算这个关键环节上,由于详查任务的时间紧迫和技术一时跟不上,一些部门和单位仍然采用传统的技术手段,他们或是从基层单位抽一些技术素质较好的工作人员,集中起来培训一下就开展工作;或是分发给懂得测量学的同志去做。这种作业的方法一般是采用求积仪和网络法。这两种方法虽简单易学,并可以并行工作,对那些生产规模不大,或是目前还无法具备计算机这类设备的单位较为适应。但由于该方法本身及其工作环境决定了它所产生的结果在精度和速度上很难满足国土资源详查的要求,此外,面积量算数据结果的统计也是由人工用算盘或是计算器进行处理的,大量数据的反复抄录必然造成一些错误,这样就使得统计数据的可靠性大大降低;另一方面数据的载体主要是表格,这种载体对于今天土地利用不断变化的状态是完全不适应的。例如,某地区1989年完成土地资源调查工作,第二年6月完成了汇总统计和利用现状分析,当将这些结果拿到实地去核查时,利用现状与统计时的利用情况相比已面目全非了。

近几年也有不少单位利用了数字化跟踪的方法进行土地面积的量算。这种方法较为成熟,相对于求积仪法和格网法,它解决了人工抄录、计算、平差、统计等繁琐问题,缩短了工作时间,减少了抄录和计算中的错误。然而它没有从根本上解决手工作业的问题,工作质量、数量受物理环境的影响太大,其精度和速度完全取决于操作人员的作业,操作人员的情绪、疲劳直接影响质量和速度。

根据图象学理论,有些部门开始用摄影系统与计算机系统联合,利用模式识别技术来进行土地面积量算处理。研究结果表明:由于摄影系统的分辨率等原因造成要么就是对于小于 10mm^2 的面积无法计算或计算不准确;要么就是所摄取数据量特别大,使计算机在处理这些数据时的开销人们无法接受。另一方面系统工作环境由于其设备投资太大,使一般应用单位无法承受。

总之,土地资源管理这项工作在技术上既要投资省、工作效率高、劳动强度低;又要使用方便、数据处理快、精度高,使管理工作跟上形势变化。因此,寻找一种先进、科学的管理方法及土地面积量算技术便成为土地资源管理的迫切任务。

§ 1.4 数据的特征、数量与流向

在土地资源管理中涉及到两种类型的数据,即反映土地类型空间分布的图形数据和反映各种土地面积属性的数字数据。由于国土资源评价工作本身的性质所决定,调查结果要求反映各种数据及相关的数字型表格数据。

其基础数据为:图廓边长数据、控制区面积数据、图斑面积数据、乡镇名称数据、村名数据、图名与理论面积数据、土地利用现状分类标准七项基础数据和图纸数据。根据我国情况,一个中等大小的县占地在 500 万亩左右,按 1:10000 的比例尺转绘正视影像图,大约需 140 张图纸,每幅图大约 2000 个图斑。这样中等大小的县一般含乡(镇)约 50 个,一般乡(镇)又含村(场)约 30 个,即全县(市)含村(场)1500 个,根据这个基础,一个县在土地面积量算后管理中的信息量计算如下表(表 1-1):

表 1-1 面积量算基础数据量统计表

数据名称	数据组数	每组数据基量	数据个数
图廓边长	140	6	840
一级控制	40 × 140	3	1680
图斑数据	2000 × 140	11	3080000
乡(镇)名称	50	3	150
村(场)名称	1500	3	4500
图名与面积	140	3	420
图形数据	140	26118400	365657600
法规标准	180	3	540

上述数据是面积量算后的基本数据量,在这个基础上按照土地资源详查的要求再统计汇总出各种结果。

面积量算工作是在调绘、补测及转绘合格的底图上进行的,它是土地资源调查中技术较强、最终取得各类土地面积数据的重要工作。因此,必须严格地按如下工作程序进行:

1. 绘制图幅接合表和面积量算图。
2. 控制面积量算。
3. 碎部面积量算。
4. 线状地物与零星地物计算。
5. 面积的统计汇总。

依照上述程序,其数据的产生和流向我们可以用图 1-1 简单表示。

由数据流向可以看出:土地面积量算及土地资源管理的数据流向主要是内部的纵向流动,而横向流动很少;横向流动数据主要是用于交换与核实。

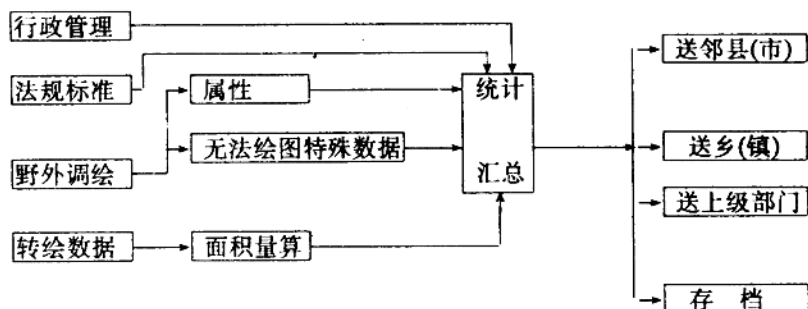


图 1-1

由上述的图表可以看出，为了实现面积量算的汇总和土地资源的管理，土地管理系统主要有土地权属等几种类型的数据(表 1-2)。

表 1-2 数据类型表

数据类别	数据内容
1.土地权属数据	土地所有单位的名称及代号、土地所有性质
2.土地类型数据	土地利用现状分类
3.面积量算数据	面积量算的结果
4.坡度数据	耕地的不同坡度
5.图幅及控制区	每一块土地所在的图幅及量算时的控制区
6.图形数据	图形被扫描后的图象结果

综上所述，土地管理的面积量算这一关键环节中，其数据有如下特点：

1. 数据的性质变迁。即从直观图形转化为直接数字数据。
2. 数据量大。这是由于详查任务本身所决定的。
3. 数据关系复杂。由于历史的原因，土地的权属与利用情况错综复杂。
4. 数据精度要求高。由于这些数据直接关系到国民经济计划编制和涉及到农民的切身利益，因而对量算和统计的数据有很高的精度要求。
5. 数据的采集难。由于其收集的数据内容多，数据的采集一般用多种方法进行，为了既要保证质量又要保证速度，同时还要保证数据的一致性，这就给数据的采集带来了一定的难度。

第二章 系统分析

土地管理是近几年才全面展开的一项工作，因此，它的一些管理模式和技术手段有许多都是沿用于测绘学中的管理模式和技术手段。实际上，土地资源管理由于它本身的特点，造成直接沿用其它领域的管理模式的不适应性。因此，必须寻求新的技术方法和管理模式。

土地资源管理系统包含有图形图象处理的工程计算问题，也有数据库管理数据处理问题，所以它不仅具有其它管理信息系统所具有的各项功能，还具有图形图象在微机中的大量数值计算等功能。所以，要对土地资源管理的各个环节和各种计算要求有较全面的了解和分析。

§ 2.1 用户与系统要求

土地资源管理工作涉及到国家、各省(市)、各县(市)，由于以往对土地管理的认识不够，因而资源调查的工作中，基础工作任务大，管理工作紧迫。有些单位由于条件限制，计算机的应用才开始。所以，他们要求管理系统具有良好的用户提示和简便的操作方法；而另一些单位对计算机的使用较早，这方面技术人员素质较高，具有一定程序设计能力，所以他们要求程序透明，并有良好的接口。特别是近几年的工作实践，用户普遍要求面积量算与统计方面的软件具有计算速度快、精度高、操作方便、投资少。由于这项管理工作一般在基层部门，所以要求在微机上运行并具有进行图形图象处理和数据管理双项功能。总结各地各级对系统的基本要求，可归纳如下：

1. 管理信息系统在面积量算、数据类型转换中要求速度快、精度高。由于在面积量算中所使用的工作图为 1:10000 的图纸，要在这样的图纸上精确计算出地面的某种地类的实际面积，用一般的技术方法困难是较大的。另一方面，由于各县(市)一般都有一百多幅这样的图纸，若数据处理不能有较快的速度，就不能如期完成资源调查的任务。

2. 具有良好的用户界面，适应于不同层次的用户。用户对于系统的要求不完全一致，其原因就是用户的目标不完全一样，他们对于系统的应用及其后续工程的考虑和认识不完全一样。开始起步使用计算机的用户，他们只要求保证计算的速度和精度，操作方便；而有的单位则要求程序透明并且有良好的接口。

3. 系统应尽可能的简单和具有最大的可靠性。在确保达到既定管理目标的前提下，管理信息的收集、处理、传送越简便，运行的可靠性就越高，管理者易于学习，易于配合。

4. 系统具有灵活性和适应性。当外界和内部条件发生变化时，系统仍能满足新的条件，提供和处理有关信息；否则当条件发生变化之后，会造成严重浪费。

5. 系统要具有经济性和先进性。在合理投资的基础上，尽量采用先进设备和软件技

术,使系统具有一定的生命力。

6. 系统应具有可扩充性和继承性。为了适应土地管理工作的发展,系统必须具备可扩充性。

7. 必须具备图象处理和数据管理两个方面的能力。土地资源管理信息系统的数据主要是对图形的处理,在数据管理过程中,由于土地利用现状在不断变化,因此,要随时进行图形的局部更新。

8. 系统应有较宽的容错范围及错误查处功能。由于系统处理的数据量特别大,而且数据来源于各种渠道,所以,系统应有较宽的容错范围及错误纠正方法。

9. 系统硬件部分要求通用行强、性能好、价格合理。特别是那些已有计算机的单位,希望也能运行该系统。

§ 2.2 数据存储与流向

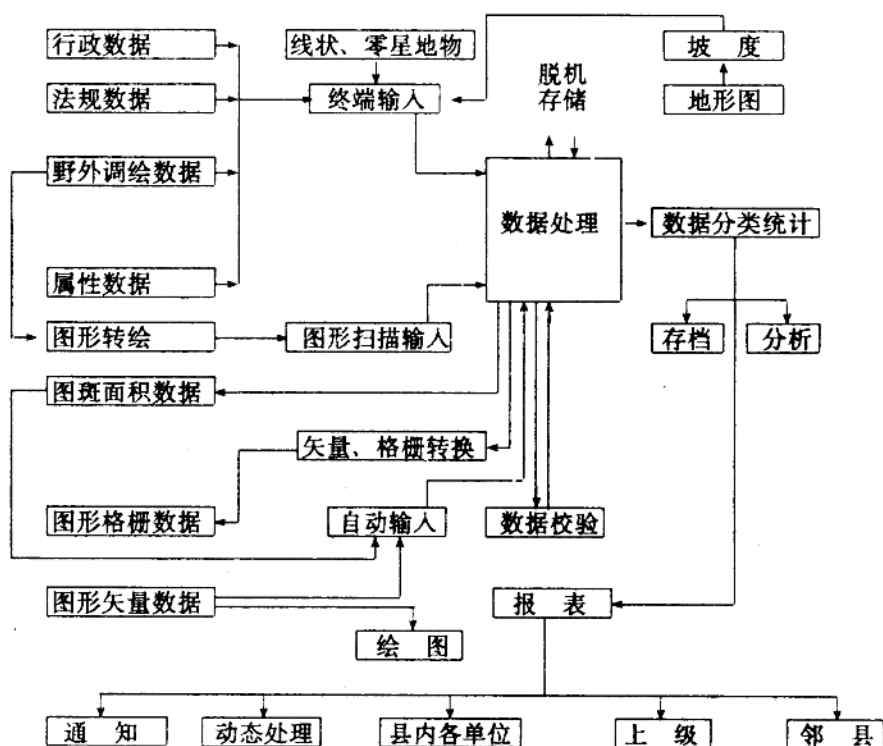


图 2-1

一、数据存储

土地资源管理中涉及到的数据量很大。面积量算的基本数据不论采用何种方法都不能

省略, 图形扫描的数据同样也很大。例如: 一幅 $64 \times 64\text{cm}$ (A1) 图幅的面积量算, 设图中含有图斑为 1000 个, 从扫描到面积量算完成, 包括基本数据、中间结果和最后结果, 需存储空间约 33 兆字节; 若进行最后的汇总统计, 其空间还要增大。所以, 数据的压缩也是系统中的重要内容。由于系统中主要涉及到的基本数据文件有图象数据文件和基本数据库文件两种, 因此, 在图象文件中主要压缩的是那些无效的信息, 这部分信息在整个图象文件中占绝大部分。当这部分信息压缩之后, 图象文件的信息所占空间将大幅度降低, 数据库文件中利用关系模型, 采用对数据的结构的分解与合并也可获得大量压缩空间的效果。

二、数据流向

上一章中我们归纳了数据在人工管理系统中的数据流向。当这一系统引进计算机后, 由于其管理模式的相应修改, 所以数据的流向也发生了一定的变化。土地管理系统的数据流向如图 2-1 所示。

由流向图可知: 数据主要是内部的纵向流动, 只有少量作为交流的数据作横向流动。

§ 2.3 图象数据与数字数据

我们知道, 土地管理系统中涉及到图形信息和数字数据信息, 从图纸上的信息转换成数值信息, 这是信息的一次突变过程。人工在处理这一过程中, 利用了知识智能, 因而有效地将图形信息转换为数字信息。引进计算机之后, 也要解决这一突变过程。

首先我们来了解分析一下图形与数字这两种信息间的关系。如下图所示图形信息, 由曲线 l 将平面 S 分割成两部分: S_1 、 S_2 。

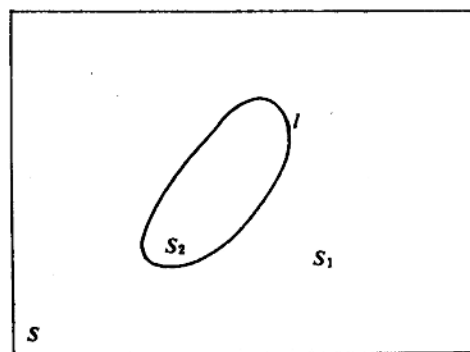


图 2-2

当人们目视图 2-2 并对图形进行分析时, 自觉和不自觉会认为 S 被分割成 S_1 、 S_2 两个区域, 并且这两个区域的关系与大小由曲线 l 决定。当用某种设备能计量出 S_1 、 S_2 的范围大小时, 人们就可以用数据来表示这一组信息。

设 $S_1 = 3000$ (单位); $S_2 = 400$ (单位)

当 S_1 、 S_2 确定后, 就可以用上一组数据来直接描述这两个区域的空间大小。

引进扫描仪后的计算机系统, 在处理上述图形并计算出上述数据时, 首先在扫描的过程中只将有效信息(曲线 l)存入到计算机中, 因为在计算机中有效信息与无效信息是等价的, 他们只不过是值的不同罢了。所要求解的是由这一组有效信息所围的范围中有多少无效信息。若平面被分割为若干个区域, 那么就求解各区域的范围值。用这种数值来表示

各范围空间的大小。当这组数值的单位被明确之后,就可以知道他们所反映的图形上的空间。

上述两者的关系亦可用数字化仪首先在图纸上跟踪,获取曲线上各几何坐标点,然后通过解析计算出这些几何点构成的曲线所围范围的空间值,最后也可以由已知点和范围值描述出图形,但是,这两种处理方法相比较,前者的速度、精度均高于后者。

§ 2.4 格栅数据与矢量数据

图形被扫描之后产生图象文件,当这种图象数据要求用笔式绘图仪绘制图件时,就有困难了。因为图象文件的数据是以图象的格栅数据形式存储的,而绘图一般所使用的是矢量数据形式。

一、格栅数据及其图形

数据的存储是按扫描的顺序存放的。对于某段曲线来说它是一段一段数据记录,段之间的数据距离是一种随机的位置,数据记录顺序不是按曲线的切线方向依次记录的。实际上一段连续的数据记录中,含有多条曲线的数据。

如图 2-3,数据记录段 a-b 中分别记录了不相关的两条曲线 l_1 、 l_2 中各不相邻的曲线段。依数据的连续关系,无法反映图形上曲线的连续关系。

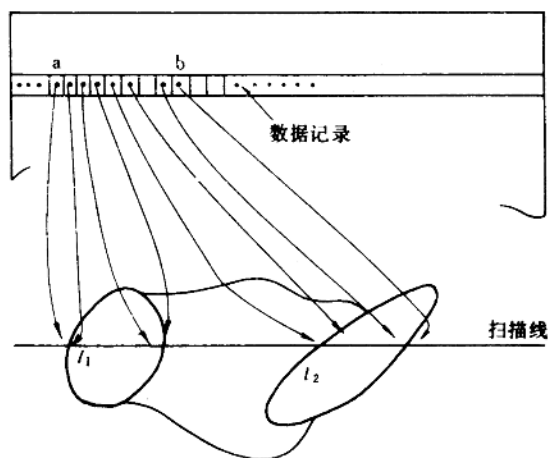


图 2-3

二、矢量数据与图形

矢量数据与图形传统的数据存储关系如图 2-4 所示:

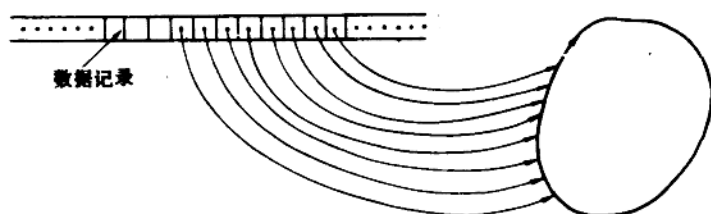


图 2-4

数据是依曲线的运动跟踪记录的, 在一组连续的记录数据段上, 基本反映是某一条曲线的信息。所以, 用于几何计算和绘图极为方便。

用数字化仪输入图形, 虽然可以得到与绘图时使用的数据结构相同的数据, 但其速度与精度上先天性不足。所以, 要提高速度与精度就必须采用扫描输入图形, 只要解决数据结构间的转换关系就可以了。

§ 2.5 数据容错分析

我们在前面曾对该系统将要处理的数据量作过分析计算, 其结论是处理的原始数据量大。因此, 在这样大量的原始数据中, 数据的出错及其处理技术是一个十分现实的问题。

由于数据的来源主要是对图形数据的处理自动转换而来和人工对属性数据由键盘输入两个方面。

来源于图形数据的错误主要有以下情况:

1. 由于遗漏图斑或错画图斑。
2. 描图跑线。

来源于键盘输入数据的错误主要有如下几类:

1. 属性代号输入错误。
2. 缺属性代码或漏输代码。

上述错误在这样大量原始数据采集的工程中是不可避免的。然而有些错误将造成最终结果的致命性错误, 有的影响到系统运行中断。为了让这些错误的错误暂存在系统中, 又能在适当的时候检查发现并纠正它, 必须做到以下几点:

1. 要设计法规标准数据库。标准数据库的设计主要是用于代码的纠正和对理论数据的控制。
2. 对中间结果的数据文件进行代码的排序, 排序之目的在于容易检查和发现错误。
3. 在数据统计之前进行数据校验。

第三章 系统设计

将计算机及扫描仪引入到土地资源管理中,对现行的管理系统进行改进,其目的是为了达到管理现代化,提高管理水平,克服人工管理中的弊病。

我们在了解分析现行土地资源管理中的管理模式、技术方法的基础上,设计了土地资源管理的总体结构。

土地资源管理系统是一个人机结合,并有良好界面的管理系统。

§ 3.1 系统目标

系统目标是在充分调查了土地资源管理的现状和可能实现的新技术新方法的基础上确定的。数字图象处理是近二十年发展起来的一门新兴学科,它已广泛地应用于医学、行星、物理、机器人及工业检测等领域,但在土地管理中还没有应用过。数据库技术在土地管理中已开始应用,但由于这项工作本身开展的时间不长,因而其应用仅仅是局部的或是对数据的查询,打印报表等项工作。现有的应用系统中对于土地资源管理的核心问题,而积量算都没有从根本上解决其精度与速度问题。因而本系统是引进图形扫描技术,对土地资源信息进行系统的管理,系统目标为:

1. 充分利用现有设备及数据资源。
2. 改善土地资源管理数据内外的传输方式,提高数据的利用率、准确性,减少数据的冗余。
3. 提高数据的采集精度与速度,降低操作人员的劳动强度。
4. 引进扫描仪及其技术,改进数据存贮,使面积量算工作达到最佳精度状态。
5. 有快速、直观的面积计算方法。
6. 扫描的格栅数据文件可矢量化。
7. 良好的数据通讯。
8. 有良好的用户界面。
9. 统计汇总速度快,并动态显示汇总的进程。
10. 加强对各级决策层的辅助支持,根据决策对数据的要求进行提取与加工,提供有价值的决策数据。
11. 系统可扩充。
12. 对土地利用现状要具有跟踪动态管理的能力。

根据上述目标而提出系统的逻辑结构、系统环境及进行数据库的划分。

§ 3.2 系统逻辑结构

土地资源管理系统是一个具有一定综合性的管理系统。从业务的相关性、数据的共享及管理的集中性几个方面考虑，将土地资源管理系统划分成若干个功能子系统。系统的逻辑结构设计如下：

一、图形图象处理

1. 图形扫描输入。
2. 图形曲线细化。
3. 图形显示。
4. 面积量算。
5. 图形数据矢量化。
6. 格栅数据转化为伪矢量数据。
7. 伪矢量数据转化为格栅数据。

二、数据库管理

1. 数据转换。
2. 属性数据输入。
3. 数据修改。
4. 村庄分离。
5. 线状地物数据输入。
6. 数据连接。
7. 坡度数据连接。
8. 零星地物数据连接。
9. 数据处理。

三、统计汇总

1. 控制面积统计。
2. 碎部面积统计。
3. 各权属单位土地面积分类统计。
4. 土地利用现状分类统计。
5. 各行政范围土地面积分类统计。
6. 飞地面积统计。
7. 争议地面积统计。
8. 各级坡度耕地面积统计。
9. 图幅面积统计。
10. 线状地物面积统计。

四、数据复制

1. 数据无条件复制。

五、查询

1. 按权属查询。
2. 按范围查询。
3. 飞地查询。
4. 争议地查询。

六、打印统计表

1. 控制面积统计表。
2. 碎部面积统计表。
3. 各权属单位土地面积分类统计表。
4. 按行政范围土地面积分类统计表。
5. 飞地面积统计表。
6. 争议地面积统计表。
7. 土地利用现状表。
8. 耕地各级坡度土地面积统计表。

除上述系统逻辑结构之外，其数据流向也是十分复杂的，这种数据的处理流向我们在前面已作过叙述，关于系统的功能我们将在下一章详述。

§ 3.3 数据库的划分

数据库是土地管理系统中重要的组成部分，数据库的划分直接关系到系统的优劣。数据库的划分和它的自身结构表明了系统的信息结构，而数据库的划分是依赖于数据分析的。

土地资源管理系统所涉及到的数据主要是图形数据和将图形数据处理后所得的结果数据。需要对这些数据处理、联机存储与脱机存储。在数据处理过程中，由于数据本身的性质所决定，有些数据需长期保留。例如，行政机构的名称及代码，图幅的编号与理论面积等。另一方面根据数据间的关系和其存储形式，计算出各类数据的存储空间。

在对管理系统中所涉及到的数据内容作全面统计的基础上，对数据的属性作较为细致的分析，确定每一种数据的共享程度。对经常性使用的数据应作为联机存储，而对于那些结果性的数据应作为脱机存储。数据库的划分主要是依据数据所描述的实体来分类。

我们将数据划分为如下 10 种主要的数据库。

一、图形数据库

这种数据库主要是对图形的描述，它如实地记下被扫描图形。这种数据在扫描过程中就将扫描数据进行过压缩处理，它是以扫描图幅为单位单独的文件形式存储，而文件的文