

# 县级土地利用数据库建设初探

崔晓临

(西安科技大学 测量工程系, 陕西 西安 710054)

**摘要:** 要使土地利用数据库的成果在土地资源管理的模式优化方面取得显著成就, 必须定期革新数据来源。以靖边县为对象, 对县级土地利用数据库数据的收集、数据源的确定、数据处理和数据库的建设, 采用地理信息系统技术进行设计和评价。对土地利用现状调查成果转换成土地利用数据库数据过程中信息损耗最小的技术方法和工作流程进行了探索。

**关键词:** 土地利用; 数据库; 建设; 靖边县

文献标识码: B

文章编号: 1000-288X(2004)06-0058-04

中图分类号: S715

## A Preliminary Study on Construction of Land Use Database at County Level

CUI Xiaolin

(Department of Survey Engineering, Xi'an University of Science and Technology, Xi'an 710054, Shaanxi Province, China)

**Abstract:** The database of land use can provided more accurate and more scientific decisive information for the optimal management model of land resource if only spatial data origins are renovated periodically. In the process of constructing land use database in Jingbian County, the data collection, the decision on spatial data origins, the data handling to the construction of land use database are planned and evaluated based on GIS at county level. The flow diagram and the techniques of the work to minimize the information loss in transforming from the investigation result at present land use to the land use database are studied with the help of GIS.

**Keywords:** land use; database construction; Jingbian county

## 1 需求分析

### 1.1 研究目的

随着我国人口的快速增长和社会经济的迅速发展, 土地资源的合理、持续利用已成为人们普遍关注的重要问题之一。科学、准确、全面、快速地把握有关自然条件、经济条件、社会条件对土地资源的要求与限制, 已成为土地资源管理亟需解决的课题。土地资源管理数据精度要求高, 在社会经济日趋多元化的情况下, 仅靠手工操作、图纸与台账管理的模式已不能满足国民经济发展的需要。自 1989 年以来, 陕西省开展了以县为单位的土地利用现状调查, 查清了土地的数量、质量、权属和利用状况。但是, 传统的土地利用现状调查产生成果的速度及方法, 不能完全保障调查成果的精度可靠。内业转绘、面积量算的手工工作量大, 且常规的文件管理方法对土地利用数据进行管理, 不仅不易查找、更新, 且容易丢失数据, 造成人力、物力的浪费, 对于综合利用这些数据和及时满足国家及其它部门的建设和生产的需要造成巨大的障碍。土地利用现状在不停地变化, 每年对土地利用现状进

行更新是保证土地利用数据现势性的重要手段, 这样才能真正发挥土地利用数据在土地利用总体规划、基本农田保护等方面的基础数据作用。

### 1.2 研究区土地利用概况

靖边县位于陕西省北部偏西, 榆林市西部, 毛乌素沙漠南缘, 辖区范围为东经  $108^{\circ}17'15''$ — $109^{\circ}20'15''$ , 北纬  $36^{\circ}58'45''$ — $38^{\circ}03'15''$ 。东西宽 91.3 km, 南北长 116.2 km, 呈不规则菱形。东邻横山县和子长县, 西接定边县和吴旗县, 南依志丹县和安塞县, 北靠内蒙古自治区的鄂托克前旗和乌审旗。全县总土地面积  $4978.53 \text{ km}^2$ 。

靖边县地处黄土高原向鄂尔多斯高原过渡地带, 长城沿线以北, 是风沙滩源地貌, 地表覆盖以松散的河湖相沉积物和沙漠为主, 地势较平坦, 地上及地下水资源丰富。土地类型多为水浇地和良好的旱地, 林、牧业土地利用发达, 是全县粮、油、林、牧的主产区, 面积占全县总面积的 36.2%。长城沿线以南, 是黄土丘陵沟壑地貌, 面积约占全县总面积的 63.8%。地表覆盖质地疏松的黄土, 垂直节理发育, 地形破碎, 土地贫瘠, 但石油、天然气资源丰富。

靖边县地域广袤,土地利用类型相对较丰富。北部风沙滩塬区,土地利用状况较为合理;南部黄土丘陵沟壑区,水土流失比较严重,加之受地方政府阶段性政策的影响,导致石油、天然气资源的开采在有悖于土地持续利用原则和生态目标的状态下进行,开采区域及其周围的土地资源,或遭原油污染或被荒废,这些土地的数量和质量状况都不具有现势性数据,建立靖边县土地利用数据库时,从监测土地资源的合理利用角度出发,研究并构建数据库,即时获取各年土地利用状况变更的准确数据,经过每年的更新,土地利用数据库中不断增加新的土地信息,管理、科研人员可通过土地利用数据科学地分析历年土地利用状况,以制定和实施合理的土地利用规划,实现土地资源持续利用的生态目标。

## 2 数据库数据处理

### 2.1 数据源收集与预处理

对建库数据源,首先要分析土地利用数据库的空间数据源的基础,收集已有的成果资料,研究分析这些成果资料可利用的有效程度和精确程度,确定相应的使用方法。

2.1.1 数据源的收集 靖边县土地利用数据库数据源包括:经过验收的土地利用现状图和权属界线图,耕地坡度分级图,各种外业调绘航空像片以及各类统计数据。根据县级土地利用数据库建设的要求,靖边县土地利用数据库以标准分幅 1:1 万土地利用现状图、权属界线图为基础土地利用数据信息,其中含有耕地、园地、林地、牧草地、居民点及工矿用地、交通用地、水域和未利用土地;行政辖区包括靖边县各乡(镇)、村。为了提高土地利用数据库数据的准确性,采用了同期外业调绘航空像片作为辅助资料。各类土地统计台账作为土地利用数据库的属性数据。

2.1.2 质量要求 数据库数据质量要求是针对不同目标而言的,靖边县土地利用数据库建设的目的在于准确核查土地资源的合理利用数据,获取科学、精准的管理信息。用于数据库建设的标准分幅 1:1 万土地利用现状图,应平整无折痕、图廓完整且无污点、脏斑。独立符号清晰可见,线状符号浓黑饱满。线划清晰,灰度一致,不应有毛刺、发虚现象。各种表格齐全无误。各种资料的质量按《县(市)级土地利用现状调查技术规程》的要求进行质量检查。达到内容详尽、完整且具有权威性;精度满足成果应用需求,坐标系统一致;原图介质变形小,利用图幅控制点图形纠正后,中误差 $< 0.1\text{ mm}$ ;对于精度需要增强的局部,根据情况选用遥感影像图和正射影像图加以补充

2.1.3 数据源的分析评价 数据源的工作底图是数据源信息的载体,对土地利用图斑的空间定位有直接影响。对收集到的资料的地理精度、比例尺、出版年代、内容的准确和可靠程度进行分析,确定对其利用的方式和程度。作为基本资料,标准分幅 1:1 万土地利用现状图,变形误差较小,但为 1993 年编绘,现势性较差,尤其是交通线路、境界、图斑的土地利用类型需要更新;作为参考资料,耕地坡度分级图是土地利用规划、耕地保护决策及土地持续利用设计的基础数据;作为辅助资料,外业调绘航空像片,记载着土地利用图斑外业调查的成果,但所收集县境范围内的调绘航空相片缺乏统一比例尺。权属界线图,只表示土地权属界线的位置,未表示图斑与权属界线的相应关系,面积对比关系需要重新建立,只能作为参考资料。根据分析,本次采用 1:1 万与 1:5 万土地利用现状图,作为土地利用数据库数据源的工作底图。各类统计表数据作为属性数据源。

2.1.4 数据预处理 (1) 基础数据预处理。为保证土地利用数据空间定位精度,将工作底图的地理坐标系进行审核,按国家统一的坐标系和图幅尺寸大小进行量算和检测;(2) 图面预处理。确定数字化图形的范围,以标准分幅图的内图廓线作为最大范围;(3) 在比例尺统一的工作底图上加上公里网,以满足矢量化完成后误差纠正的控制点要求;(4) 将不清晰或遗漏的图廓点标绘清楚,以满足图形数据的精确配准;(5) 检查相邻图幅的接边情况、线状要素的连续性、图斑界线闭合以及等高线的连续、相接、与水系的关系;标出同一条线上具有不同属性内容线段的分界点;连接被注记符号压盖而间断的线划,境界线以双线河、湖泊为界的部分,道路在居民地中断部分;对图面上图廓内外的文字、地类、水系、道路、地形、图廓注记标示清楚。

### 2.2 数据处理

2.2.1 图件扫描 对预处理好的工作底图,采用灰度扫描方式扫描,分辨率高于 300dpi。所有的图件扫描后经过扫描影像图数据的几何纠正,并对扫描栅格图进行检查,以确保矢量化数据的来源正确。

2.2.2 图形矢量化 在矢量化前设定误差限,包括点容限值、线容限值、接边误差限制。对于扫描栅格图矢量化,分别以点、线、面形式进行。线状要素分别沿中轴线采集,主要有:等高线、水系、道路、行政界线、地类界、权属界、其它具有一定宽度的线状地物界;面状要素采集多边形边界和标识点,边线严格闭合。点状要素采集符号的几何中心点或定位点,并将地名、水系、地形地貌和道路注记等录入数据库

2.2.3 数据编辑处理 对土地利用数据分别按点(\*.wt)、线(\*.wl)、面(\*.wp)分别编辑处理。在图形数据与栅格图数据匹配、数据编辑、数据几何校正、投影变换、接边处理、图幅拼接等完成后,将图形数据的图面坐标系转换为大地坐标系,然后再把分割于相邻图幅上的同一图形要素拼接成一个完整的图形。对拼接好的数据,根据不同的数据编码,依据《县(市)级土地利用现状数据库标准》的分层要求进行分层处理。确定描述图面对象的属性信息,建立属性数据库,并通过编码与对象保持关联,在图形接边的同时拼接属性数据。

### 3 建立土地利用数据库的工作流程

#### 3.1 数据库设计

数据库设计包括实体分类编码、文件命名、分层及实体定义和确定属性数据结构以及设计的数据库库体内容、数据库结构、文件命名、数据分层及数据库系统软件。

根据县级土地利用数据建库的技术要求,对数据库所涉及的土地利用数据,确定所需的数据层。对不同的数据层确定不同的空间特征。例如,将靖边县土地利用数据分为行政辖区层、地理图斑层、线状地物层、地形地貌层等。根据县级土地利用数据建库的需求,确定点、线、面对象的属性数据结构,检查、修改各属性数据记录的完整性和正确性,确定图形数据与属性数据的连接字段。靖边县土地利用数据库系统选用 MAPGIS 作为软件平台,数据库设计充分考虑数据的时效性、准确性,数据的易修改和更新。

#### 3.2 数据库内容及工作流程

县级土地利用数据库系统的结构和内容由设计思想和建设目标决定。靖边县利用数据库采用关系数据库结构,将空间数据与属性数据分别存储。属性数据采用关系模型,空间数据采用拓扑数据模型,数据格式为矢量数据,这些空间数据利用 MAPGIS 进行拓扑并通过编码和关键字段与属性库关联。

将土地利用数据中的相关属性字段名和字段值以及数据描述等以统一规定的形式进行定义,建立定义数据库的数据字典和空间数据索引。土地利用数据库的空间数据索引包括分幅索引图数据和分行政区索引图数据。土地利用现状图形数据按设计图层分层存储,将图形数据与属性数据库通过 ID 链接以组建数据库的库体内容。再进行数据库软件系统与数据的融合检查和数据库系统试运行测试。由于土地利用数据附带有土地权利、权能的法律内涵,为了保证数据的安全和保密,在建立数据库实体时,同时

建立密码和设定权限,控制对数据库的读、写、修改等操作权限。最后,将土地利用的图形数据和属性进行入库处理,建成土地利用数据库(图 1)。

#### 3.3 数据库变更

为保证土地利用数据库数据的现势性和准确性,必须对土地利用数据进行适时更新。土地利用变更调查以当年土地利用现状的数据为基础进行的,主要采用现场调查和卫星遥感影像解译等手段来采集和更新数据。变更的图形和属性数据标于变更调查底图上,土地利用数据更新采用分层更新方式,每个年度土地利用数据库中土地利用图斑层、线状地物层和零星地物层更新,行政区和行政界线层则不常更新。土地利用图斑变更数据采集时,对图形未发生变更仅有属性(如地类等)变更的图斑,直接在上一年度的土地利用图斑数据上修改属性值;对图形发生变更的图斑,新增加或删除的图斑弧段分别采集、拷贝以生成新的变更图斑。

### 4 土地利用数据库成果应用

靖边县土地利用数据库的建立,不仅能彻底改变国土资源管理部门对土地利用数据获取和处理的技术手段,还能为土地利用变更调查、动态监测、土地利用总体规划和新一轮国土资源大调查提供基础数据和科学依据,也将为农地专用制度,建设项目用地审批管理制度及农村地籍管理制度的建立奠定基础。

(1) 利用县级土地利用数据库,可输出实时、准确的土地利用变更数据和图件。

(2) 县级土地利用数据库,可输出各项土地资源调查所需要的基础图件:①标准分幅 1◇1 万(或 1◇2.5 万,1◇5 万,1◇10 万,1◇20 万)全要素土地利用现状图;②按行政区(县、乡、村)提供土地利用现状图;③基本农田保护规划、土地复垦规划基础图件;④土地利用总体规划基础图件。

(3) 在土地利用数据库管理系统的支持下,对耕地面积和分布数据进行快速的查询、统计及输出各种需要的图件、表格,提高数据的准确性、可靠性及成果质量;也可在土地利用数据库的基础上,利用 GIS 技术,叠加土壤、气候、地形和社会经济状况等专题图形并建立相应的计算机评价模型,科学地进行土地适宜性、坡耕地、耕地后备资源、人口承载潜力评价,农用地分等定级。

(4) 县级土地利用数据库中的农村土地权属数据,是目前获得的精度最高、最可靠的农村地籍调查基础数据,在土地利用数据库的基础上,进行农村土地登记发证切实可行

(5) 通过土地利用数据库系统的空间分析、查询、输出工具和评价模型, 自动或交互式地进行土地利用用途分区和土地利用规划数据管理, 可以极大地提高成果质量和工作效率。

(6) 利用土地利用数据库系统能够输出现状的土地利用现状图, 作为建设项目用地与审核、审批的审查要件, 并可利用系统提供的查询工具, 检查建设项目用地数据的准确性和合法性。

(7) 其它方面的应用: ①提供 DEM 及空间分析

基础。如在土地利用数据库中添加 DEM 和影象数据与土地利用数据叠加, 进行耕地坡度分析、三维分析和显示输出。也可叠加相关的土地资源数据和社会经济专题数据, 建立评价模型进行区域的资源分析、制作三维景观地图与旅游资源开发。②建立决策支持系统的基础。以县级土地利用数据库为基础, 叠加地质灾害、土壤、人口、社会经济等相关专题数据, 建立用于土地资源可持续利用等决策支持系统, 为各级政府部门提供科学、高效的决策服务。

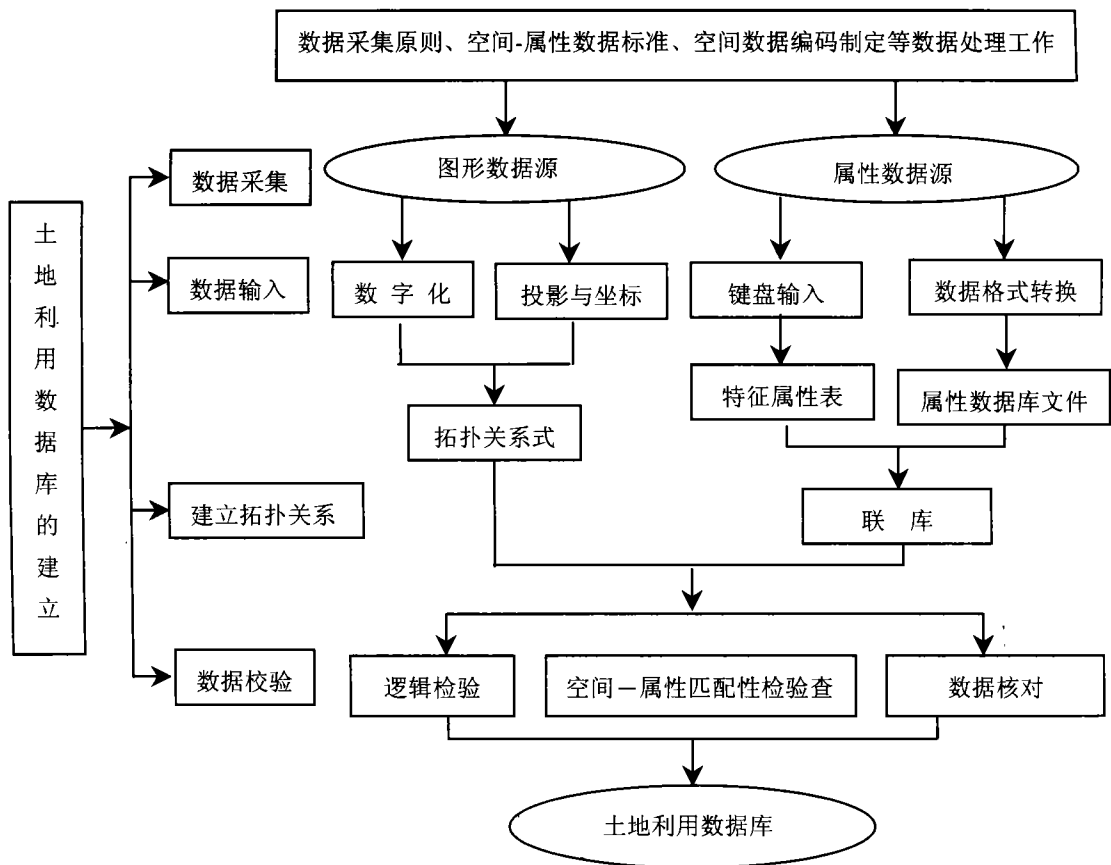


图 1 建立土地利用数据库的基本工作流程图

## 5 讨论

目前, 县级土地利用现状调查成果可为相关部门制定国民经济计划和有关政策, 提供基础决策依据, 也是国有土地使用权和集体土地所有权确权、土地利用规划、基本农田保护区划定、建设用地审批的基础资料。靖边县土地利用数据库建设的技術方法、工作流程保证了数据库的数据精度, 但现有数据库管理系统技术, 实现土地利用数据精度更高, 有待于进一步研究; 作为服务于县级国土资源管理部门的县级土地利用数据库, 应具有高度的准确性和可靠性以及现势

性。但是, 对于数据库数据的更新工作, 由国土资源管理部门负责完成, 以 1 a 作为数据变更的周期过长。以人工野外调查、手工图纸绘制方式形成的成果精度受到人为因素限制。

原来, 数据更新的频率与变更调查的传统方法不能满足实际工作需要。采用 SPOT 或 QUICKBIRD 等卫星遥感影像获取土地利用变更数据, 可以及时、准确地更新土地利用数据库, 并且 SPOT 和 QUICKBIRD 卫星遥感影像的空间分辨率分别可以达到 2.5 m 和 1.0 m。

(下转第 102 页)

以支流为单元的淤地坝体系建设,是指以支流为单元,遵循其水土流失规律,即按照水冲土跑,坡面到支毛沟,再到干沟,逐步汇入支流,最终进于江河的过程布署淤地坝。从上、中、下游不同区域的地形、地貌、水文等条件和不同侵蚀特点出发,综合当地自然、经济、社会、文化、人口等诸因素,正确处理上下游、左右岸、干支流之间关系,以拦减泥沙,淤地造田,合理利用水资源为目的,水土保持工程与水利工程相结合,拦泥防洪与水资源利用相结合,建设以淤地坝为主,坡面工程、植被工程,农业耕作工程相结合的综合防护体系。

宏观对比分析不难看出,开展以支流为单元的坝系试点示范工程建设,与综合治理试点示范相仿,是一脉相承的技术理论体系,与以小流域为单元的坝系工程相比,具有众多优越性。

### 3.1 拓展了淤地坝示范领域

从生态经济学的角度看,一条支流就是一个由流域生态系统和流域经济系统工程复合成的流域生态系统,通过淤地坝建设为主的综合治理,优化利用流域内各种资源,形成具有一定规律的生态经济合力,能够产生更大的持续的生态经济功能和效益,为促进产业结构优化升级,提供了更完整和广阔的空间。

### 3.2 规模效果更加突出

支流面积一般都在上千平方公里,包含的小流域有数十条到数百条,建设区域进一步集中连片,打破行政界限,各项措施更易科学配置,集中体现治一条,成一条,见效一条;也符合水系流域特点,便于用水文监测数据科学评估治理效果。

### 3.3 有利于提高科研成果水平

以支流为单元,与一般小流域相比,无论是水文、地貌为主要特征的生态系统,还是以农业结构为主要

内容的经济社会系统都具有相对的完整性。在这种背景条件下形成的研究成果,一般具有较高的可靠性和利用价值。目前,水土保持科研成果往往基于小区观测和小流域尺度上的分析研究,应用上与较大尺度上试区,与水文系统的站网观测结果乃至相关行业的公布数据很难接轨,严重影响了科研成果的推广。

### 3.4 有利于充分发挥地方政府的联合作用

由于以支流为单元的淤地坝体系,建设规模大,投入相对集中,投资力度较大,打破了以小流域为单元,小而散、杂而全的局限性。在宏观层面上对当地的社会经济会产生巨大的作用,更容易纳入当地国民经济和社会发展计划,落实配套投入,统一组织,协调发展。有利于在整体规模指导下,按小流域坝系科学布设,分步实施,积极调动全社会力量广泛参与工程建设。

实施好支流坝系试点示范工程,要抓住关键环节。可以从调查研究入手,选好选准支流,拿出指导性强的规划;遵循主体工程建设与监测、科研等支持服务系统同步实施原则;着力探索淤地坝建设中责、权、利相统一,建、管、用相结合的途径和方法。按照统筹规划,不同行业、不同部门各尽所能,各负其责,各记其功,多渠道筹集资金,保障工程建设的需要。同时,要积极开展淤地坝关键技术和重大问题的研究攻关,为今后支流坝系建设的普及推广提供技术支持,力求用一流的技术和一流的管理打造出一流的示范样板。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 周月鲁.淤地坝设计[M].北京:中国计划出版社,2004.
- [2] 陈伯让.浅议黄土高原地区淤地坝运行管护[J].水土保持研究,2003(5).
- [3] 田永宏,等.坝系建设关键技术探讨[J].中国水利,2003(9).

(上接第 61 页)

卫星遥感影像处理的技术保证土地利用数据的精度,利用卫星遥感影像对县域范围内的不同土地利用类型即时动态监测,以分析土地利用变化的规律,有待于进一步探索。如何在建设县级土地利用数据库过程中确保数据库建成后,县与县之间数据接边的精度,有待于继续研究。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] [美] Michael N. DeMers 著;武法东,付宗堂,王小牛,等译.地理信息系统基本原理(第二版)[M].北京:电子工业出版社,2001.
- [2] 李旭祥.GIS 在环境科学与工程中的应用[M].北京:电子工业出版社,2003.
- [3] 崔伟宏.区域可持续发展决策支持系统研究[M].北京:宇航出版社,1995.