面向县级土地利用现状图件更新的卫星遥感技术

杨清华[1] 孙永军[1] 齐建伟[1]

(1 中国国土资源航空物探遥感中心，北京学院路 29，100083，yangqh9090@sina.com)

摘要：在充分分析现有土地利用现状图更新手段和图件比例尺现状情况的基础上，通过选择北京房山、大兴区 1：1 万土地利用现状图更新、 吉林安图 1：2.5 万土地利用现状图更新、四川阿坝 1：5 万土地利用现状图更新和拉萨 1：10 万土地利用现状图更新的示范应用，开展了 TM、ETM、SPOT、IRS、KOMPSAT-1、IKONOS、RADARSAT-1 SAR、CBERS-1 等卫星遥感数据的应用研究和不同数据源及其组合的分析研究，确定了适合于不同比例尺图件更新的卫星遥感数据源及其组合、相关的技术指标和技术流程。

1 引言

我国县级土地利用现状调查（土地详查）于 1995 年基本结束，形成了较为可靠的不同比例尺土地利用基础图件，原国家土地局 1996 年向国务院进行了汇报，并根据国务院要求开展了一次全面的变更调查，将全国不同调查时间的数据统一到 1996 年 10 月 31 日，之后，以此时间为依据，在此基础上开展了每年一次土地利用变更调查。然而，因我国土地详查时间跨度较大，部分县、市进行调查距今已超十年，加上各地土地利用状况和变化程度不同，变更调查经费和人力不足，土地利用基础图件的更新跟不上土地利用状况的变化。因此，在土地利用基础图件的基础上，采用有效的手段及时对其进行更新是十分必要和紧迫的。

遥感技术在近几年内得到了很大发展，特别是高分辨率数据源获取的商业化运作，形成了高、中、低分辨率和不同波谱分辨率的数据源系列。美国发射的 Quickbird 卫星全色波段分辨率为 0.61m,多光谱波段分辨率为 2.44m;IKONOS 卫星全色波段分辨率为 1m,多光谱波段分辨率为 4m；印度 IRS 1C 和 1D 的全色波段数据分辨率为 5.8m；法国 SPOT1、2、3、4 卫星全色波段数据分辨率 10m，多光谱数据分辨率 20m；SPOT5 全色波段数据分辨率为 2.5m，多光谱数据分辨率为 10m；我国资源卫星也迈出了可喜的一步，其空间分辨率可达 20m。所有这些都为地表地类变化和土地利用类型变化为主要内容的不同比例尺土地利用现状图件的更新提供了较大的选择空间和精度保证。

2 县级土地利用数据现状及现阶段更新方法

2.1 现状

目前土地利用基础图件的状况是大部分县级土地详查形成的土地利用基础图件到现在已经使用 10 多年，尤其在经济发达、土地利用变化频繁的地区，土地利用图斑范围、类型已发生了很大变化。而各地变更调查基本沿用依靠土地管理员人工发现土地利用变化，再到地面调查的方法，易于受人为因素的影响，且长期在同一底图上进行变更会逐渐导致基础图件的数学精度下降、图件破损、影响继续使用。

2.2 数据更新方法

为保持土地利用基础图件、数据的现实性和准确性，现阶段的主要技术方法有：一是变更调查。即通过每年一次的统一到 10 月 31 日同一时点的土地变更调查工作来实现，现为全国土地部门管理日常性工作之一。该方法的主要缺点是受人为因素影响较大，图斑变更精度

较低；二是图件更新。即通过一段时间的变更调查后，参照历年变更调查，采用详查图件的数学地理基础，通过一定的外业调查和内业处理对辖区内的土地利用状况进行更新，变化图斑重新上图并形成新的土地利用基础图件。该方法优点是工作量小，现实性好，但准确度取决于变化图斑信息的提取和外业调查精度；三是重新进行土地详查。即根据国家规程和当地土地管理的需求，对辖区内的所有土地利用图斑进行全面核查和修改成图，调查使用图件比例尺可保持或大于原土地详查比例尺。目前仅在经济条件较好的地区开展过此项工作，如北京市的 1：1 万土地利用现状二次详查。

上述三种方式调查内容不同，采用的技术手段不同，因而也具有不同的应用范围。变更调查是常规性的土地调查，每年进行一次；图件更新原则上是一种较为彻底的变更调查，通常可在常规变更调查 2-3 年后开展一次，对一些经济发达地区或土地利用变化较快的地区可在 1-2 年内开展一次。

3 卫星遥感技术发展现状

自 1972 年美国宇航局发射 Landsat-1 以来，地球资源卫星技术得到飞速发展。其总体特征可以概括为以下几点：

第一，数据种类繁多，针对大气窗口中从紫外到微波不同谱段研制出种类多样的传感器，包括紫外谱段的辐射计，可见光和红外谱段照相机、扫描仪和成像光谱仪，微波谱段的雷达等等。其中，可见光和近红外谱段的遥感图像由于比较直观，目前已获得广泛应用。有代表性的当属美国的 Landsat 和法国的 Spot 等为主流的地球资源卫星获取的遥感数据。采取主动方式的 SAR 数据，由于其全天候等特性，也越来越受到重视。代表性的有日本的地球资源卫星雷达（JERS）、欧共局的欧洲遥感卫星雷达（ERS）和加拿大的雷达卫星（Radarsat）获取的雷达数据。

第二，空间分辨率和光谱分辨率不断提高，形成了多级次、金字塔形的遥感数据体系。在空间分辨率方面，美国的 MSS 为 79m，后来 TM 达到 30m（Landsat7 的 Pan 为 15m），法国 SPOT 为 10m（其中 MS 为 20m），韩国的 KOMPSAT 为 6.5m，印度 IRS 达 5.8m。现在，法国的 SPOT5 全色波段数据分辨率可达 2.5m，多光谱数据分辨率可达 10m,美国发射的 IKONOS 卫星全色波段分辨率为 1m,多光谱波段分辨率为 4m；Quickbird 卫星全色波段分辨率为 0.61m,多光谱波段分辨率为 2.44m;。在光谱分辨率方面，美国的 MSS 有 4 个波段，波段间隔为 100-200nm，后来的 TM 传感器有 7 个波段，在可见光谱段的光谱分辨率为 60-80nm，在红外谱段的光谱分辨率为 150-1100nm。80 年代后出现的高分辨率成像光谱仪光谱分辨率更高，比如 NASA 发射的 LEWIS 小卫星，携带的高分辨率成像光谱仪有 384 个波段等等。

第三，数据海量。数据量的增大使得遥感数据处理的工作量成倍的增长，而新的类型遥感数据的出现，使得传统的数据处理方法面临严峻的挑战。方法技术和软硬件设备等急需改进，以改变遥感数据的处理和应用落后于遥感数据获取的局面。

4 卫星遥感数据精度及应用组合分析

4.1 卫星遥感数据精度分析

精度指标是土地利用数据更新的最基本技术指标。为了在实际工作中更好地使用卫星遥感数据，缩小数据选择范围，需要考虑遥感数据的空间分辨率和土地利用现状图的成图比例

尺的关系。目前我国土地利用现状图的比例尺主要是 1：1 万、1：2.5 万、1：5 万。根据土地利用现状图更新的有关技术规定，最小上图图斑为 2×2㎜^{2} ，那么对于 1：1 万、1：2.5 万、1：5 万比例尺的土地利用现状图来说，最小信息单元对应的实地面积分别为 400 ㎡、2500 ㎡、10000㎡ （参见表 4-1）。

最小信息单元与不同分辨率遥感数据像元数对应关系　　表 4-1

比例尺	最小信息单元（m^2）	不同分辨率遥感数据对应的像元数			
		1m	5.8m	10m	30m
1：1 万	400	400	11.9	4	0.4
1：2.5	2500	2500	74.3	25	2.8
1：5	10000	10000	297.3	100	11.1

对于 1：5 万图件，如果采用空间分辨率为 30m 遥感数据，最小信息单元包含的像元数为 11 个，勉强能够满足需要。随着遥感数据空间分辨率的降低，最小信息单元对应的像元数急剧减少。如采用空间分辨率小于 100 米的 MODIS 数据（比如 250m），则最小信息单元对应的像元数不足一个，显然无法满足工作需要。

4.2 不同遥感数据源的最佳成图比例尺

遥感数据在未出图之前，或未确定出图的图幅大小之前，是不存在比例尺概念的，它可以出多种比例尺图像，比例尺可大可小。如果成图比例尺太大，由于人眼分辨率影响，图像会模糊不清，出现“马赛克”图案。如果出图比例尺过小，又会造成信息损失。比如用 10m 分辨率的遥感数据出 1：100 万比例尺的图像，使得本来有可能揭示 10m 大小地物信息的遥感数据，由于出图比例尺太小而无法识别。从资源有效利用角度看，造成资源浪费。因此可以认为当一种遥感数据成图比例尺最大而又保持清晰时为该种遥感数据的最佳成图比例尺。

卫星遥感数据最大成图比例尺与数据的空间分辨率或像元大小，以及人眼的分辨率有关，其经验计算公式为：

$$S=1/R*P*10^3$$

其中，　S 代表最大成图比例尺，

R 代表 1㎜ 单位距离内人眼能分辨的像元数，

P 代表像元大小，单位为米。

通常情况下，一般认为人眼分辨率为 0.1㎜，即 1㎜ 单位距离内人眼能分辨 10 条线或 10 个像元。据此条件，按上述公式将不同空间分辨率的遥感数据最大成图比例尺进行计算，结果如表 4-2 所示。

人眼分辨率为 0.1mm 时不同遥感数据最大成图比例尺　　表 4-2

遥感数据类型	像元大小(m)	最大成图比例尺
QUICKBIRD	0.61	1:6100
IKONOS PAN	1	1:10000
SPOT5	2.5	1:25000
IKONOS MS	4	1:40000
IRS	5.8	1:58000
KOMPSAT	6.6	1:66000
Radarsat SAR	6.5	1:65000
SPOT	10	1:100000
TM	30	1:300000

但是，实际工作中通过对不同种类遥感数据的成图比例尺进行了多次反复实验，人眼的分辨率一般应在 0.25mm-0.3mm 左右，即 1mm 单位距离内人眼能分辨 3-4 个像元，据此条件，按上述经验公式，将不同空间分辨率的遥感数据最大成图比例尺进行计算，结果如表 4-3 所示。

人眼分辨率为 0.25mm-0.3mm 时不同遥感数据最大成图比例尺　　表 4-3

遥感数据类型	像元大小(m)	最大成图比例尺
QUICKBIRD	0.61	1：2000—1：2500
IKONOS PAN	1	1：3300—1：4000
SPOT5	2.5	1：8500—1：10000
IKONOS MS	4	1：13200—1：16000
IRS	5.8	1：19140—1：23200
KOMPSAT	6.6	1：21780—1：26400
Radarsat SAR	6.5	1：21450—1：26000
SPOT	10	1：33000—1：40000
TM	30	1：99000—1：120000

4.3 卫星遥感数据应用组合分析

实际工作中由于经济条件、卫星遥感数据接收情况、数据处理软硬件环境等诸多条件的限制，往往需要多种遥感数据（数据组合）以便满足土地利用图件更新的要求。通常可以选择较低分辨率的多光谱数据与较高分辨率的全色光谱数据，但两者分辨率应控制在 4 倍以内，否则容易产生光谱溢出，影响对地物边界的准确确定。如采用 TM 多光谱数据与 SPOT 10m 全色数据的组合即能很好地满足 1：5 万土地利用图件更新的要求。

不同遥感数据组合最大成图比例尺通常取决于高空间分辨率全色图像与较低空间分辨率多光谱数据融合图像的最大成图比例尺。根据实验观察，融合图像的最大成图比例尺与融合时选择的较高空间分辨率全色图像的最大成图比例尺接近，因此不同遥感数据组合最大成图比例尺可以参考数据组合中较高空间分辨率遥感数据的最大成图比例尺而定。

4.4 不同比例尺图件更新对遥感数据空间分辨率的要求

中国地域辽阔，地区间经济发展不平衡，自然条件差异大，因此存在着需要更新多种不同比例尺图件工作。全国土地利用现状图件比例尺目前主要有 1：1 万，1：2.5 万，1：5 万和 1：10 万四种，而多级次不同空间分辨率遥感数据的存在正可以满足不同比例尺图件更新需要。

由前面所述遥感数据最大成图比例尺经验公式可以得出像元大小计算公式，

$$P=M / R*10^{3}$$

其中　P 为像元大小，

M 为成图比例尺分母，

R 为 1mm 距离内人眼能分辨率的像元数

设 1mm 距离内人眼能分辨率 4 个像元（经验数字），则根据上式可以求出不同成图比例尺下所需的遥感数据空间分辨率大小，统计结果参见表 4-4。

不同比例尺图件更新所需遥感数据空间分辨率统计表　　表 4-4

比例尺	1：1 万	1：2.5 万	1：5 万	1：10 万
分辨率（m）	＜2.5	＜6.25	＜12.5	＜25

设 1mm 距离内人眼能分辨率 3 个像元（经验数字），求出的不同成图比例尺

下所需的遥感数据空间分辨率大小统计结果参见表 4-5。

不同比例尺图件更新所需遥感数据空间分辨率统计表　　表 4-5

比例尺	1：1 万	1：2.5 万	1：5 万	1：10 万
分辨率（m）	＜3.3	＜8.3	＜16.7	＜33.3

根据上述分析，可以得出如下结论：

1、更新 1：1 万比例尺图件，遥感数据的像元大小一般应小于 2.5m，最好在 3.3m 以内；

2、更新 1：2.5 万比例尺图件，遥感数据的像元大小一般应小于 6.25m，最好在 8.3 m 以内；

3、更新 1：5 万比例尺图件，遥感数据的像元大小一般应小于 12.5m，最好在 16.7m 以内；

4、更新 1：10 万比例尺图件，遥感数据的像元大小一般应小于 25m，最好在 33m 以内。

5 土地利用现状数据（图件）更新的遥感技术方法

利用遥感技术更新土地利用现状图的总体思路是首先对遥感数据进行几何精校正和正射校正，然后将遥感图像与要更新的土地利用现状图迭加对比发现变化信息，再通过外业调查和 GPS 实测确定变化图斑的边界、属性和面积，最后通过室内处理得到更新后的土地利用现状图。

5.1 工作流程

由于各地的工作基础不同，比如北京地区已经建立了详查数据库，西藏等地区工作基础较低，没有建库，只有土地利用现状图，所以应根据实际情况，对建库区和非建库区采用不同的技术流程。但无论是建库区还是非建库区，土地利用现状图更新工作均分为五个阶段，即前期准备、前期外业、内业处理、后期外业和外业后处理。

5.2 基础图件数据处理

5.2.1 土地利用现状库数据处理

检查更新图幅数据库数据的完整性和规范性，补充缺失的线状地物、封闭图斑线、规范境界线。

5.2.2 纸质土地利用现状图和地形图的数字化

采用 300DPI 扫描分辨率，8bit 灰度模式，经亮度调整达到最佳效果后对纸质土地利用现状图和地形图进行扫描，得到栅格图像。

5.2.3 数字栅格地形图制作

1、坐标系统

高斯-克吕格投影 6º 分带系统（1：1 万地形图采用 3º 分带系统），克拉索夫斯基椭球体。

2、控制点

选取图廓点、公里网格交叉点，数目在 30 个以上。

3、纠正方法

采用多项式逐公里格网纠正。

4、插值方法

立方卷积，采样间隔视地形图比例尺而定，1：1 万地形图采样间隔为 1 米，1：2.5 万地形图采样间隔为 2.5 米，1：5 万地形图采样间隔为 5 米，1：10 万地形图采样间隔为 10 米。

几何精纠正后的 DRG 图廓尺寸与理论尺寸的限差在容许范围之内，与理论公里格网套合，网点偏差小于 0.1mm。纠正后对分幅的地形图进行镶嵌，生成工作区的数字栅格地形图。

5.2.4 数字栅格土地利用现状图制作

1、坐标系统

与原来土地利用现状图坐标系统保持一致。

2、控制点

如果土地利用现状图标有公里网，采用与制作数字栅格地形图相同的方法选择控制点。如果土地利用现状图标没有公里网，使用工作区数字栅格地形图进行辅助纠正。由于在详查中制作土地利用现状图时一般是以地形图为基础地理底图，大型铁路、公路等线状地物直接由地形图转绘，所以精度较高。首先选择大型铁路、公路等线状地物交叉点，其次选择水库堤坝、人工水渠等固定地物交叉点，山区与丘陵无精确定位标志的情况下，选择河流等半固定地物交叉点。控制点数目保证在一般都 30 个以上且均匀分布。

3、纠正方法和插值方法

同数字栅格地形图制作。

5.3 遥感数据纠正配准镶嵌和分幅

5.3.1 几何精校正

对于地形起伏较小、无 DEM 数据、卫星数据侧视角较小的地区，利用数字栅格地形图和前期外业实测的控制点对遥感图像进行分景校正，坐标系统与地形图和土地利用现状图保持一致。

5.3.2 正射纠正

用数字栅格地形图和前期外业实测的控制点确定平面控制点，用区内相关的栅格 DEM 数据文件确定高程，图像处理软件根据选定的三维控制点坐标和卫星轨道参数建立成像方程，自动完成遥感图像的正射校正。

5.3.3 数据配准

将较低空间分辨率的遥感数据与经过几何精校正或正射校正的遥感图像配准，实现对工作区内其它较低空间分辨率的遥感数据的几何校正。也包括遥感图像与土地利用现状图的配准。配准精度符合《土地利用动态遥感监测规程》的技术要求。

5.3.4 图像镶嵌

利用 ENVI、EARDAS、PCI 图像处理软件对经过几何精校正或正射校正的分景图像进行镶嵌，得到工作区完整影像镶嵌图。

5.3.5 分幅

按照土地利用现状图的标准分幅裁剪遥感图像，得到标准幅面的影像图。

5.4 数据融合

5.4.1 融合方法

1、IHS 变换法

首先将三个波段多光谱彩色图像由 RGB（红、绿、蓝）变换到 IHS（亮度、色度、饱和度）空间。然后将高分辨率的全色图像与亮度分量 I 进行直方图匹配（直方图规定化），再用匹配后高分辨率的全色图像替代 I 分量，逆变换 IHS 至 RGB 得到融合影像。IHS 变换融合

法运算简单、容易实现，并能较好保留高空间分辨率全色图像纹理细节与多光谱彩色图像的色彩关系，视觉效果较好，所以工作中主要采用 IHS 变换法对不同组合遥感数据进行融合。

2．透叠融合法

为了便于提取变化信息，采用透叠融合法将遥感图像与数字栅格土地利用现状图融合。方法是将纠正配准好的遥感图像与数字栅格土地利用现状图按一定透明度进行加权融合。通过调整透明度可以达到比较满意效果。

3．乘积融合法

乘积融合法是运用乘法运算将遥感影像与土地利用现状图直接融合。

5.4.2 融合效果检查

融合效果检查主要内容为：

1、融合影像原则上不应存在“双眼皮”现象

2、融合影像纹理噪声尽可能小

3、融合影像整体亮度均匀、色彩反差适中

4、融合影像纹理及色彩信息尽可能丰富

5、用于制图背景的融合影像其整体色彩尽可能是模拟自然真彩色

5.5 变化信息提取

5.5.1 融合法

利用透叠融合法和乘积融合法将遥感影像与数字栅格土地利用现状图融合，得到融合图像，再通过目视解译提取变化信息。

5.5.2 遥感图像与土地利用现状图差值法

首先将遥感图像分类，得到分类图像。然后对 GIS 数据库中的各种地类的图层做迭加运算，输出填充颜色的栅格形式土地利用现状图。最后将分类图像与栅格形式的土地利用现状图相减，得到差值图像，再利用阀值法提取变化信息。图 3.10 给出差值法的工作过程和效果。在差值结果图像中，黑色代表未变化信息，其他颜色总体上是反映变化信息，但肯定包含部分伪变化信息。浅蓝色和黄色基本上是比较肯定的变化信息，红色主要是受遥感图像的分类精度影响而产生的伪变化。此外失量图上的道路是等宽的，转换成栅格形式后，宽度的确定很重要。对于不规则道路在做差值运算时必然会造成伪变化。尽管该方法还存在许多问题，但由此提取的变化信息仍有一定指导意义，可以辅助目视解译。遥感图像的分类精度问题还有待进一步研究。

5.5.3 人机交互解译法

人机交互解译法是指通过交互显示位于不同图层的土地利用现状图和遥感图像，根据建立的解译标志，利用目视判别提取变化信息。

建库区，土地利用现状图为矢量格式，采用的软件是 MAPGIS。首先打开带有地理坐标的遥感图像作为背景影像，然后打开土地利用现状图矢量层。目视判别提取的变化信息位于新建的矢量层上。变化图斑用矢量线条勾绘。

非建库区，土地利用现状图为栅格形式，采用的软件是 Photoshop。土地利用现状图和遥感图像位于不同图层，提取的变化信息位于新建的图层上。变化图斑用栅格形式线条勾绘。

影响人机交互解译法应用效果的关键因素是作业人员的经验和所建立的解译标志。作业人员要求有丰富的专业知识，包括土地科学、图像处理、图像解译等方面的知识和经验。解译标志主要包括形状、大小、色调、纹理、阴影、位置以及关联。根据这七个方面的特征，基本可以识别不同的地物类型。

5.6 外业调查与量测

外业调查主要是进一步收集补充变更调查资料、建立各种地类解译标志、检查验证变化图斑、完成外业调绘图、利用 GPS 确定图斑边界、实测控制点坐标和变化图斑面积并填写外业记录表，确保更新图件或库数据的准确。

5.7 图件制作

5.7.1 遥感 DOM 影像图

遥感 DOM 影像图是指由不同组合遥感数据经过几何校正、镶嵌、融合、分幅、注记等过程形成的标准分幅正射图像，是变化信息提取和后期制作其它种类图件的基础图像。

5.7.2 遥感监测图

遥感监测图是指包含变化信息的遥感影像图。由基础遥感图像、变化图斑、控制点标记、行政界线、注记以及图名图例等构成。

5.7.3 影像现状图

影像现状图是指将土地利用现状图与基础遥感图像套合而成的影像图。它分两种形式，一种是将未变更的土地利用现状图与遥感图像套合生成的影像现状图，用于辅助提取变化信息；另一种是将变更后的土地利用现状图与遥感图像套合生成的影像现状图，用于直观表达土地利用变更图，也有利于成果检查验收。

5.7.4 土地利用更新调查图

土地利用更新调查图是指根据外业检查确定和补充的变化图斑经处理后的土地利用现状图。它包含两部分内容：一是原始的土地利用现状图信息，二是追加的变化信息。建库区土地利用变更图是基于 GIS 软件生成，非建库区土地利用变更图是基于图像处理软件生成。

6 应用示范

根据上述原则，通过分析全国各地土地利用现状图件比例尺分布特点，主要农业区为 1：1 万，主要林区为 1：2.5 万，次要林区或经济欠发达地区为 1：5 万，牧区为 1：10 万或 1：20 万的现状。确定更新图件比例尺为 1：1 万、1：2.5 万、1：5 万和 1：10 万四种比例尺作为应用示范，分别选择了北京房山、大兴区、吉林安图、四川阿坝和西藏拉萨五地区，利用遥感数据进行了土地利用图件更新示范应用（表 6-1）。

不同比例尺图件更新实验区分布情况　　表 6-1

更新图件比例尺	1：1 万	1：2.5 万	1：5 万	1：10 万
实验区	北京房山、大兴区	吉林安图	四川阿坝	西藏拉萨
图幅名称	J-50-5-36、42、43、44、46、50、51、52、58、59、60	K-52-30-B-3、4 K-52-30-D-1、2、3、4 K-52-31-C-1、2、3、4 K-52-42-B-1、2 K-52-43-A-1、2	I-48-121-A I-48-121-C	H-46-51、75

各实验区用于土地利用图件更新的数据组合如表 6-2。

各实验区使用的遥感数据组合方案一览表　　表 6-2

实验区	数据组合	成图比例尺
北京	IKONOS PAN 与 IKONOS MS IKONOS PAN 与 TM	1：1 万、
	IRS 与 TM KOMPSAT 与 TM	1：2.5 万
	SPOT 与 TM Rdarsat SAR 与 TM	1：5 万
安图	IRS 与 TM	1：2.5 万
	SPOT 与 TM	1：5 万
阿坝	SPOT 与 TM	1：5 万
拉萨	SPOT 与 TM	1：10 万

通过对上述地区不同图幅、不同比例尺和不同卫星遥感数据组合结果统计分析表明：IKONOS（1m）+ IKONOS（4m）；SPOT5（2.5m）+SPOT5（10m）数据组合能够识别 1：1 万比例尺土地利用现状图中大部分二级地类，及部分三级地类，判对率很高。例如耕地中的旱地、水田，建设用地中的农村居民点和独立工矿，交通道路中的公路、铁路、乡间路以及水域中的河流、水库、湖泊、坑塘等比较容易判别，而带有人为规定性质、非光谱特征能直接揭示的大部分地类，比如水浇地、望天田，即使图像上可能存在差异，也很难确定其类型。

IKONOS（1m）+ TM（30m）数据组合能识别大多数二级地类，对少量三级地类可判译，但由于 TM 数据空间分辨率较低，以及两种数据来自不同传感器，使得地物识别能力较前者有所下降,建议尽量不要使用该种卫星遥感数据组合。

IRS（5.8m）与 TM(30m)数据组合能够识别大部分二级地类，要识别三级地类很难。总体上，由于 IRS 数据空间分辨率低于 IKONOS PAN 数据的空间分辨率，地块的纹理和边界特征不如后者明显，所以判对率有所降低，需要较多的外业配合和土地利用方面的专业知识。

SPOT（10m）与 TM（30m）数据组合能够识别地块较大的二级地类，地块边界和纹理特征较前几种数据组合差，识别能力也相对最低。

7 结论及建议

7.1 结论

7.1.1 在分析现有卫星遥感数据特征和应用示范的基础上，确立了不同比例尺土地利用图件更新对卫星遥感数据分辨率的要求。

1、更新 1：1 万比例尺图件应采用空间分辨率像元大小小于 3.3m 的遥感数据；

2、更新 1：2.5 万比例尺图件应采用空间分辨率像元大小小于 8.3 m 的遥感数据；

3、更新 1：5 万比例尺图件应采用空间分辨率像元大小小于 16.7 m 的遥感数据；

4、更新 1：10 万比例尺图件应采用空间分辨率像元大小小于 33 m 的遥感数据。

7.1.2 确立了不同比例尺土地利用图件应采用的卫星遥感数据及其组合。

1、1：1 万土地利用现状图件更新采用了 IKONOS（1 米）+ IKONOS（4 米）和 SPOT5（2.5m）+SPOT5（10m）组合。

2、1：2.5 万土地利用现状图件更新采用了 IRS 与 TM 数据组合和 SPOT 与 TM 数据组合。

3、1：5 万土地利用现状图件更新采用了 SPOT 与 TM 数据组合。

4、1：10 万土地利用现状图件更新采用了 SPOT 与 TM 数据组合

7.1.3 通过示范研究确立了不同比例尺土地利用图件或数据更新的技术流程、方法、精度指标要求和优化遥感数据及其组合。

1、不同的数据源及其组合其图像控制点误差在不同的地形地貌地区有一定的差异，但均可控制在一定的范围内。

2、不同数据源及其组合提取的最小响应图斑有一定的差异。

3、不同的数据源及其组合对地类识别等级及其外业调绘要求不同。

4、综合考虑不同数据组合的技术指标和经济指标以及数据获取途径、稳定性、质量等因素的基础上，提出了满足不同比例尺图件更新的卫星遥感数据源及其组合。

7.2 建议

现阶段遥感技术的发展，基本可以实现 1：5000—1：100000 比例尺图件更新或数据采集精度的要求，建议利用卫星遥感数据进行大范围的土地利用图件或数据更新的工作。

参考文献

[1] 陈述彭等，遥感大辞典，科学出版社，1990 年第一版

[2] 周成虎等，遥感影像地学理解与分析，科学出版社，1999 年第一版

[3] W. G. Rees et al, Th Effect Of Median Filtering On Synthetic Aperture Radar Images,Int. J.Remote Sensing ,1997 ,Vol 18, No.13.2887-2893

[4] 李树楷等主编，高效三维遥感集成技术系统，科学出版社，2000 年第一版

[5] 李志忠 等, 2000 年，北京通州区、昌平县土地利用动态遥感监测研究，庄逢甘 陈述彭主编，《遥感科技论坛》，地震出版社，pp220-225

[6] 陈志军 等，2000 年,用遥感图像提取土地利用变化信息的特征变异增强方法，国土资源遥感，地质出版社,第 3 期，pp49-52

[7] Yang Qinghua et.al，2001，Application Of Radar Image in Land-Use Dynamic Monitoring in Beijing，ACRS VOL2 pp838-842。

[8] 中华人民共和国国土资源部，2001,《2000 年度土地利用动态遥感监测成果汇编》，测绘出版社,。

[9] 杨清华 齐建伟 孙永军，2001 年,高分辨率卫星遥感数据在土地利用动态监测中的应用研究，国土资源遥感，地质出版社，第 4 期，pp20-26

[10] 中国国土资源航空物探遥感中心，2001 年,《面向县级土地利用现状图件更新的最佳卫星遥感数据组合研究》，内部资料。

THE SATELLITE RS TECHNIQUE OF RENEWING LAND-USE MAP FACING TO THE COUNTY CLASS

YANG Qing-hua[1] SUN Yong-jun[1] QI Jian-wei[1]

(1. China Aero Geophysical Survey and Remote Sensing Center for Land and Resources, 29 Xueyuan RD Beijing 100083, yangqh9090@sina.com)

Abstract: On the foundation of analyzing well the current renewing means of land-use map and the map scale ,through the Demonstration application of renewing the land-use map in the 1:10,000 map of Fangshan 、Daxing District Beijing、1:25,000 map of Antu Jilin province、1:50,000 map of Aba Sichuan province and 1:100,000 map

of Lasa, proceed the application study of satellite RS data as TM、ETM、SPOT、IRS、KOMPSAT-1、IKONOS、RADARSAT-1 SAR、CBERS-1 etc.,proceed the analysis research between different data source and its combination ,make sure the satellite RS data source suitable for the different scale land use map renewing and the related technique index sign and technique process .

关于基于GIS的重庆市主城区地籍数据集成建库的思考

汪 陵
（重庆市土地勘测规划院，400020）

摘要：针对目前在地籍信息化快速发展过程中地籍数据多源性的特点，对地籍数据集成建库的方法进行了展望，并结合重庆市地籍数据集成建库提出了一些思路和观点。

关键词：地籍数据 地理信息系统 集成建库

中图分类号：[p963]

Thought on integrate and build data-base for cadastre data of Chongqing main urban area based on GIS Wang ling

WANG Ling
（Chongqing land survey and plan institute，40020）

Abstract: be dead against the multi-source data character in the fast development of cadastre informationization at present, expectation the method of the integrate and build data-base, raised some thought and idea combined with Chongqing cadastre data's integrate and data-base building.

1 概述

随着重庆市地籍管理信息系统在主城区全面推广，重庆市主城区基础地籍数据库的建立日趋紧迫，一般而论，数据库的建设占整个系统建设的 70%或更多，因此，主城区地籍数据库的建立，将有力的保证重庆地籍信息化的推进，这标志着重庆市地籍信息化进入了一个全新的阶段。

重庆市主城区地籍数据库的建设内容应包括主城区地理空间数据、属性数据、征地红线及地质灾害控制界等数据，基于 GIS 的空间数据包括空间图形数据、空间影像数据和空间三维数据，这些数据一般以 GB、TB 来计算，要能为城市规划、市政建设和管理、环境保护、资源开发、交通指挥、通讯设施建设等各种社会经济活动提供帮助。

第一作者：汪陵（1969～），男，重庆涪陵人，高级工程师，双学位，主要研究方向：地籍信息系统建设。
The author: Wang ling（1969～），male，Chongqing Fuling district，high-engineer，double degree.Main research direction: cadastre information systems build.

2 基于 GIS 的地籍数据具有多源性

地籍信息系统是土地信息系统的重要组成部分，属于 GIS 范畴，是 GIS 技术在地籍管理中的应用，而地籍数据具有多源性，主要体现以下方面：

2.1 多时空性

地籍数据具有很强的时空特性，一个地籍信息系统中的数据源既有同一时间不同空间数据系列；也有同一空间不同时间序列的数据。

2.2 多尺度性

为了满足宏观、中观、微观层次的空间建模和分析应用的需要，地籍数据对城区、城郊、农村用不同比例尺来表示，精度也不一样。

2.3 获取手段多样性

获取地籍数据的方法有多种多样，包括来自现有系统、图表、遥感手段、GPS 手段、统计调查、实地勘测、录入、扫描等。这些不同手段获得的数据其存储格式及提取和处理手段都各不相同。

2.4 存储格式多源性

地籍数据具有显著的空间特征、丰富的属性，有地籍图、薄、册、各种档案甚至多媒体数据，这就决定了地籍数据源包含有图形数据（又称空间数据）和属性数据两部分。图形数据又可以分为栅格格式和矢量格式两类。

3 现有的数据情况

目前，重庆市在地籍数据的生产、管理、应用方面做了很多工作，堆积了大量的海量数据，但相当数据还存放在资料堆或档案柜里，没有经过整理和建库，数字化程度较低。且对地籍数据共享性考虑不够，很多数据库限于部门和行业使用，缺乏相互交流与沟通，更没有形成面向社会的数据共享。

4 地籍数据集成建库的必要性

随着 Internet 网络的飞速发展和普及，信息共享已经成为一种必然的要求。地籍数据也不例外，随着信息技术以及“数字城市”的建设，地籍数据已经不是单纯为国土部门使用，而是成为“数字城市”建设中重要的数据源，而地籍信息要真正实现共享，必须解决地籍数据多格式、多数据库集成等瓶颈问题。

5 目前地籍数据集成的方法

利用数据转换进行地籍数据集成的是目前主要的方法，但由于地籍数据的多源性和采用软件的多样性，且由于传统的数字化成图系统大多是基于 CAD 内核来开发的，它偏重于对空间几何信息的描述，因此不同数据源和不同软件的数据通过数据转换后不可避免的造成一些数据丢失。

6 地籍数据集成方法的展望

6.1 数据互操作模式

数据互操作模式是 OpenGIS Consortium (OGC) 制定的规范。OGC 是为了发展开放式地理数据系统、研究地学空间信息标准化以及处理方法的一个非盈利性组织。数据互操作是指

在异构数据库和分布计算的情况下，GIS 用户在相互理解的基础上，能透明地获取所需的信息。OGC 为数据互操作制定了统一的规范，从而使得一个系统同时支持不同的空间数据格式成为可能。根据 OGC 颁布的规范，可以把提供数据源的软件称为数据服务器（Data Servers），把使用数据的软件称为数据客户（Data Clients），数据客户使用某种数据的过程就是发出数据请求，由数据服务器提供服务的过程，其最终目的是使数据客户能够读取任意数据服务器提供的空间数据。OGC 规范基于 OMG 的 CORBA、Microsoft 的 OLE/COM 以及 SQL 等，为实现不同平台间服务器和客户端之间数据请求和服务提供了统一的协议。OGC 规范正得到 OMG 和 ISO 的承认，从而逐渐成为一种国际标准。 但是这种模式还存在以下缺陷：

6.1.1 OGC 标准更多考虑到采用了 OpenGIS 协议的空间数据服务软件和空间数据客户软件，对于那些历史存在的大量非 OpenGIS 标准的空间数据格式的处理办法还缺乏标准的规范。而从目前来看，非 OpenGIS 标准的空间数据格式仍然占据已有数据的主体。

6.1.2 为真正实现各种格式数据之间的互操作，需要每种格式的宿主软件都按照着统一的规范实现数据访问接口，在一定时期内还难以实现。

6.1.3 一个软件访问其他软件的数据格式时是通过数据服务器实现的，这个数据服务器实际上就是被访问数据格式的宿主软件，也就是说，用户必须同时拥有这两个 GIS 软件，并且同时运行，才能完成数据互操作过程。

6.2 直接数据访问模式

直接数据访问是指在一个 GIS 软件中实现对其他软件数据格式的直接访问，用户可以使用单个 GIS 软件存取多种数据格式。直接数据访问不仅避免了繁琐的数据转换，而且在一个 GIS 软件中访问某种软件的数据格式不要求用户拥有该数据格式的宿主软件，更不需要该软件运行。直接数据访问提供了一种更为经济实用的多源数据共享模式。但是这种模式还存在以下缺陷：

6.2.1 需要对访问的数据格式有充分了解，如果要访问的数据的格式不公开，就非破译该格式不可，还要保证破译完全正确，这样才能真正与该格式的宿主软件实现数据共享。

6.2.2 如果宿主软件数据格式发生变化，各数据集成软件不得不重新研究该宿主软件数据格式，提供升级版本，而宿主软件的数据格式发生变化时往往不对外声明，这样，其他数据集成软件对基于这种 GIS 软件数据格式的数据的处理必定存在滞后性。

7 重庆市主城区地籍数据集成建库的思路

7.1 总体目标

以基于 GIS 的地籍基础数据为模式，对主城区现有的地籍空间数据、地籍属性数据、征地红线及地质灾害控制界数据进行整合，结合 3S 技术，建立重庆市主城区多数据源、多比例尺、多种数据格式的地籍信息数据库，实现地籍数据的集成管理、交换与共享机制，为地籍信息化提供基础信息服务。

7.2 建立重庆市地籍数据库标准

由于国家城镇地籍数据库标准已制定，重庆市在国家标准的基础上，制定出重庆市城镇地籍数据库标准，统一了地籍要素编码。

7.3 以数据库方式实现空间数据和属性数据一体化存储和管理

在早期的地籍管理信息系统中，数据的存储方式主要是空间数据的文件方式管理和属性数据的关系数据库管理方式，在单机上取得了一定的成功，但随着地籍管理信息化的发展和

GIS 在地籍管理中的应用，空间数据的文件管理模式在实现数据共享、网络通信、迸发控制及数据的安全恢复机制等方面出现了难以解决的问题，因此,在重庆市主城区地籍数据库的设计中，采取了空间数据和属性数据的全关系数据库管理方式，用关系数据库管理空间数据和属性数据，在数据库产品中,选取了 ORACLE8.04 版本，因为它提供的空间数据管理工具 Spatial Cartridge（SC）是一个真正的 Client/Server 机制的产品，提供了分布式处理能力、全部的 Oracle 安全管理机制、SQL 方式访问空间数据据等功能。

把握新一轮规划修编契机
努力构建国土资源信息数据库

石一连，张安心

二十一世纪是全球信息化蓬勃发展的时代，作为国土资源管理的重要技术支撑单位——全国各级土地勘测规划院系统，既顺应历史潮流，也责无旁贷地要搞好国土资源信息化建设工作，为各级国土资源行政主管部门提供优质服务。建立完善的土地基础数据库，也是土地勘测规划院系统处于日趋激烈的市场竞争于不败之地的重要保障。

1　做好规划修编基数调研工作，积极构建土地基础数据库

我省新一轮土地利用总体规划修编，于 2003 年 9 月正式启动，我院在厅规划处和地籍处的指导下，承担了“湖北省土地利用总体规划修编基数调研”专题研究工作。借此机会，我院组织专门作业班子，在认真做好专题研究的同时，还努力构建全省土地基础数据库。

1.1　弄清全省土地利用现状基础数据，确定规划修编基数

1.1.1　全省土地利用现状基础数据状况

新一轮规划修编最大的难题和首要任务就是规划修编基数的确定。目前，我省存在着五种土地利用现状基础数据：一是土地详查数，即自 1987 至 1993 年，通过土地详查取得的一整套反映土地利用现状的土地基础数据，该数据较为真实地反映了土地利用现状，但由于土地详查已经过十多年，土地利用变化没有及时更新，现势性较差；二是土地变更数，即自 1996—2004 年逐年通过土地变更调查取得的一整套连续反映土地利用现状的土地基础数据，该数据逐年得到变更，现势性较强，但受人为调整数据的干扰，其真实性受到置疑；三是土地建库数，即自 1996 年后，我省陆续部署开展 1∶1 万土地数据库建库工作，从中取得的一套反映土地利用现状的土地基础数据，该数据较为真实，且图、数结合一致，但各县（市、区）建库开展的时间不同步，该数据在时空上无法全省统一；四是土地更新数，自 2002 年起，我省部分地方陆续开展了土地更新调查，从中取得了一套反映土地利用现状的土地基础数据，该数据既真实，又现势性强，但操作时没有统一的规程，数据的法律地位难以认可，且只有一部分地方开展了更新调查，没有覆盖全省范围；五是土地统计数，即统计部门根据逐年统计年鉴编制时取得的一套反映土地利用状况的基础数据，该数据权威性和法律性强，与其它相关部门衔接较好，但与国土资源部门掌握的土地利用现状基础数据相去甚远。

1.1.2　确定规划修编基数

鉴如当前我省存在五种不同的土地基础数据，我厅组成了规划修编基数调研组，选取了十四个典型市（县）进行基数调研。调研的结果是：土地详查数、土地建库数、土地更新数这三类数据基本真实地反映了土地利用现状，但在耕地方面与土地变更数多出约 15%，主要原因是土地变更数有人为调整干扰现象；在耕地方面与土地统计数多出约 30%，主要原因是国土资源部门制定的耕地分类标准涵盖过大。国土资源部门定义耕地的主要标准是“连续三年耕种的土地即为耕地”，这种分类侧重于利用和应用，而忽视了土地的自然属性，如土壤耕层厚度、耕作表面坡度、自然灾毁状况等自然属性都没有考虑，导致一些土层薄、地面坡度超过 25°，处于常水位线以下经常被淹的土地划归了耕地。

我们在某市调查时发现：统计部门的耕地统计数为 42 万亩，农业部门农业普查的耕地数为 43 万亩，林业部门林业普查的耕地数为 44 万亩，国土部门土地详查的耕地数为 68 万亩。统计、农业、林业这三个部门调查的耕地数基本一致，而国土部门与之相差甚远，因此，地方政府无法认定国土部门提供的耕地数，导致国土部门在上报耕地数量时不得不加以人为修改。鉴如此，调研组根据调研结果，向省厅提交了一份详细的规划修编基数调研报告，提出三种确定规划修编基数的方案，供厅领导决策：一是继续沿用 2004 年度土地变更调查数据作为规划修编基数，该数据的优势在于它有统一的时空性，并具权威性，缺点在于人为干扰导致部分图数不一；二是尽快开展更新调查（即新一轮土地资源调查），用更新调查数据作为本轮规划修编基数，该数据的优势在于它及时真实地反映了土地利用现状，缺点在于时间上滞后，且在数据认可上可能有一定的难度；三是依据调研结果，重新修订耕地含义，补充调查耕地，该数据的优势在于它既照顾历史，又结合现实，且具有较强的可操作性，缺点在于补充调查耕地时尺度把握不准。

1.2 统一操作平台，积极构建土地基础数据库

自 1996 年以来，我省陆续布置一些市（县）开展 1∶1 万土地基础数据库建设工作，平均每年布置约 12 个市（县）。截止目前，已完成约 80%的市（县）建库工作。但是，由于建库时间跨度大，且以市（县）为主体进行，因而在软件使用上不够规范统一。我们拟定采取统一的操作平台，加大数据库的兼容性。在统一操作平台的基础上，积极构建土地基础数据库。一是广泛收集土地资源调查及其年度变更调查资料，通过认真整理，形成数字化的自 1996 年以来的土地资源利用现状基础数据库；二是广泛收集全省坡耕地及耕地后备资源调查资料，通过认真整理，形成数字化的耕地后备资源基础数据库；三是广泛收集全省农用地分等定级暨城镇基准地价更新平衡资料，通过认真整理，形成数字化的土地资源级价基础数据库；四是广泛收集全省土地资源更新调查资料，及时补充完善土地资源利用现状数据库；五是通过典型市（县）土地基础数据调查与分析，建立土地资源基础数据库各分项数据之间的内在联系。

2 做好土地更新调查工作，积极构建土地更新数据库

根据国土资源部门 2005 年的工作要点：2005 年要在全国范围内开展新一轮的国土资源大调查（亦称二次详查、土地普查）。自 2002 年起，我省陆续有部分市（县）开展了土地更新调查，但限于规程不统一、时空布置不一致，这些工作只处于探索阶段。新一轮的国土资源大调查，给了我们很好的契机，我们要抓住这一大好时机，积极构建土地更新数据库。

我省黄石市已选定为国土资源部新一轮国土资源大调查试点单位，拟采用 GPS/PDA 技术开展国土资源调查更新工作。我院积极参与该试点工作，从中摸索经验，探寻建立土地更新数据库的方法和途径。土地更新数据库包括：

（1）全省 1∶1 万国际标准分幅土地利用现状图图形库；

（2）全省省、市（州）、县（市、区）、乡（镇、场）土地利用现状图图形库；

（3）分权属、分地类、分级汇总到乡（镇、场）的土地统计台帐数据库；

（4）各县（市、区）分级汇总到村的土地统计台帐数据库；

（5）各县（市、区）分幅分权属按图斑汇总的土地面积量算汇总数据库；

（6）各级辖区控制面积及接边面积数据库。

3　做好规划修编的各项基础工作，积极构建土地规划数据库

我省新一轮土地利用总体规划修编，共设立了十三个研究专题，通过向社会公开招标的形式，确定承担单位。通过竞标，我院取得了独立承担了专题两项，共同承担专题三项。其间，我院还在厅规划处的授权和委托下，在规划处的统一指导下，联合厅信息中心共同承担全省土地规划数据库建设工作。由于有上世纪九十年代初和九十年代末两次土地利用总体规划编制的基础，加之本次规划修编我院又承担了相当一部分的工作量，因此，构建土地规划数据库得天独厚，我院也正在积极着手全省土地规划数据库的建设工作。一是收集和整理前两次土地利用总体规划编制资料，并将相关数据数字化；二是收集和整理全省土地开发整理规划资料，并将相关资料数字化；三是认真整理本次规划修编的各类资料，并将相关的图件及数据成果数字化。

我国土地利用数据库建设现状及思考

徐建新

（中国土地勘测规划院，100035）

摘要：本文概括地总结了建国以来我国土地利用数据库建设情况，详细论述了被列入国土资源大调查“数字国土工程”中 1：1 万主比例尺土地利用数据库建设所取得的可喜成绩和长足进步，对当前土地利用数据库建设中存在的问题和今后发展方向进行了思考和展望，提出了对策建议。

关键词：土地利用、土地利用数据库 、土地信息化

Status and Consideration on China Land Use Database Construction

Xu Jian xin

（China Land Survey and Planning Institute，Beijing,，100035）

Abstract: This paper summarized generally the status of china land use database since the foundation of P.R.C., and explored in detailed the fruitful achievements and great improvement in the establishment of land use database with the scale of 1:10000 which belongs to the project of Digital Land under the National Land and Resources Investigation. Furthermore, more consideration and expectation were put into the existing issues and future-developing destination of current database establishment. Finally, the suggestion and countermeasure were brought forward..

1、引言

利用现代信息技术对土地资源现状和变化信息进行科学管理，是提高土地资源科学规划和合理开发利用水平、保证耕地总量动态平衡、实现土地资源管理现代化和服务社会化的重要保证。新中国成立以后，我国于 50 年代和 80 年代先后开展了两次大规模的全国土地资源调查，同时在土地管理领域进行了大量的专题基础调查工作，获得了一批珍贵的基础数据和资料。但是由于传统的数据管理和传递分析手段十分落后，危及了数据的安全和可靠，制约了数据的更新、应用和数据共享。随着 GIS 技术的成熟和发展，八十年代末，九十年代初基于不同 GIS 平台的各种类型和不同尺度的土地利用数据库建设相继启动。经过十几年的努力，对土地利用空间和属性数据描述、分析和表达输出的土地利用数据库建设已经成为土地资源基础数据库的重要组成部分，成为各级政府对土地资源保护、合理开发利用和科学管理倍加关注的基础工作。土地利用数据库建设在今后几年中将向着数据标准化，程序规范化、更新制度化、平台网络化、系统集成化、服务社会化的方向发展。

2、我国土地利用数据库建设概况

目前，我国土地利用数据库建设按数据源状况可以概括为三大类：

（一） 基于 Landsat、TM 遥感影像资料的土地利用数据库建设

我国自 20 世纪 80 年代末期开始由中国科学院利用 Landsat、TM 遥感资料开展了 1：100 万和 1：25 万的全国土地利用数据库研究； 90 年代由中国科学院牵头，农业部、国家林业

第一作者：徐建新，女，48，高级工程师，主要从事土地资源调查和土地信息系统建设工作。Email:xujianxin@mail.clspi.org.cn

部、中国气象局、国家测绘局等部门参加开展了全国生态环境综合数据库建设，其中利用遥感影像完成了全国 1：10 万土地利用数据库建设。这些基于中分辨率遥感影像的国家级土地利用数据库重现了 20 世纪 80 年代末期以来的全国主要土地利用类型的时空分布状况。

（二）基于 1984 年至 1996 年实施的土地利用现状详查资料的土地利用数据库

1997 年，原国家土地管理局在完成了历时 12 年的全国土地利用现状详查和数据汇总的的基础上，开展了全国 1：50 万土地利用数据库建设，首次采用数字化、网络化及 GIS 技术将覆盖全国的 215 幅 1：50 万土地利用现状图件和 2800 多个县级调查单位的汇总数据及变更调查数据录入计算机系统、建立土地利用数据库。与此同时，许多省、市、县级土地管理部门也在土地利用现状详查资料的基础上探索基于不同 GIS 平台的土地利用数据库建设方法和模式，在以详查资料为基础的土地利用数据库建设起步时期，全国涌现了一批以 1：1 万比例尺为主的土地利用数据库。 1999 年末，新成立的国土资源部在评估、总结我国土地资源调查成果的基础上，将以 1：1 万比例尺为主的土地利用数据库建设列入了新一轮国土资源大调查的“数字国土工程”。其主要任务是将主要农业县和经济发达城市在土地利用现状详查中，获得的农区 1：1 万（牧区 1：5 万或 1：10 万）土地利用现状基本图件和土地利用分类统计数据数字化并建立数据库系统。这项工作在试点的基础上，先后研究了建库标准和技术规范，探索了建库的技术路线和组织管理模式，截止到 2004 年底，已在全国 31 个省（自治区、直辖市）部署了 1000 余个县（市）的建库工作。其中 600 多个县（市）在土地利用现状详查和变更调查资料的基础上，形成了相应的土地利用图的扫描数据、矢量数据和土地利用数据库系统并通过了国土资源大调查统一组织的预检、验收。

（三）基于高分辨率航空、航天遥感资料的大比例尺土地变更调查和土地基础图件更新的土地利用数据库建设

从 2000 年开始几乎与 1：1 万主比例尺土地利用数据库建设同步，采用 “以现势性航空、航天正射影像图和地形图为基础调查资料，与详查时的土地利用现状图套合对比，经实地调绘和补充调查后，建立或更新土地利用数据库的试点工作在全国全面展开， 随着资金投入的增加，试点范围的不断扩大，截止到 2004 年，全国有 62 个县、市参加了示范工程建设，示范总面积达到 36 万平方公里，示范效果良好。许多沿海省份目前正在开展或积极筹备全省范围的数据、基础图件更新调查和数据库建设工作，为实现地籍基础数据的全覆盖、一体化管理奠定了基础。

3、1：1 万主比例尺土地利用数据库建设的主要进展

1：1 万主比例尺土地利用数据库建设可以说是一项数据量大、技术性强的复杂的系统工程，在国内尚属首次，在国际也没有先例。这项示范工程实施五年来，研究了土地利用数据库建设标准，明确了土地基础数据生产的质量要求、规范了建库工作程序，初步统一了土地利用数据的交换格式，起到了以点带线、以线带面的示范作用。在数据采集处理、建库技术和数据更新技术等方面取得了显著进展，为我国土地基础数据库建设整体水平的提高做出了重要的贡献。尤其在以下六个方面取得了可喜的成绩，获得了长足的进步。

第一，保护并拯救了一批珍贵的土地利用现状详查资料，获得了一批数字化的土地利用数据。

从 80 年代初开始准备到 1996 年将县级调查单位的原始调查数据变更到 1996 年 10 月 31 日统一时点上，最终完成全国数据汇总止，历时十几年，耗资十几亿元的全国土地利用调查成果，得到党和国家领导人的高度评价， 这些宝贵的土地利用现状和权属调查资料成

为国家的法定数据，是土地管理业务和土地信息系统的重要基础数据。然而详查结束几年来，这些资料和数据大多数处于纸介质的箱柜式存储状态，聚酯薄膜或晒蓝图褶皱、破损，其上的墨迹线划或逐年变更的彩色笔线划已模糊不清，甚至部分资料已经损毁（洪水、火灾等）和遗失，原参加过详查或熟悉资料的技术人员已逐步脱离了土地管理岗位，新步入土地管理行业的青年技术人员又对这些并没有十分规范存档的数据缺乏了解，以至使这些花费了巨大代价、具有重大基础性和历史意义的珍贵资料面临巨大的危机。这些珍贵的资料形成了我国土地资源的本底数据，是我国历史上土地利用和社会经济发展的缩影，对国家制定长期的发展战略及研究土地利用的变化规律，具有不可替代的作用。而土地利用数据库建设使这些资料从纸介质箱、柜存放的手工管理方式转变为以电子光盘形式存放的数据管理，及时有效的保护和抢救了这批宝贵财富，对实现目前国外普遍实行的重要基础资料多套备份、异地存放的可靠的数据存储管理模式，为科学的积累保存历史数据以建立预测模型研究未来土地利用的变化趋势奠定了科学基础。

第二，大幅度提高了土地利用数据库建设的标准化、规范化程度，为数据共享奠定了基础。

自 80 年代初我国土地利用数据库建设起步开始，各种土地管理数据库系统软件就应运而生，但大多数软件在不同的 GIS 平台上自成体系，土地利用数据库建设处于分散、独立、甚至低水平重复的状态，缺乏适合我国国情的统一的数据标准和技术规范。本项工程编制了《县（市）级土地利用数据库标准》和《城镇地籍数据库标准》，2001 年以国土资发〔2001〕号文下发试行，使全国土地利用数据库和城镇地籍数据库建设在数据结构、数据分层、文件命名、数据质量要求和数据交换格式等方面初步统一到土地利用数据库建设标准上来， 实现了土地利用数据共享机制建设的零的突破。目前，在土地利用数据库标准和技术规范试行的基础上，由国土资源部国际合作与科技司、地籍司统一领导，部信息中心和中国土地勘测规划院共同组织，研究了新土地分类和城乡地籍管理一体化建设等新情况对建库标准和技术规程的影响，编制完成了《地籍管理信息化标准》初稿，正在广泛征求意见，计划年底前作为行业标准推出。

第三，在软、硬件技术发展的基础上，初步形成了一套完整的土地利用数据库建设技术路线和方法。

随着软、硬件的不断升级和信息化技术的飞速发展，土地利用数据库建设在数据采集、数据处理和建库技术方面取得了长足的进步，一套完整的建库技术路线和方法已经形成并基本成熟，满足了各级土地利用数据库建设和管理的功能需求。

----在数据采集能力方面扫描数据化、自动、半自动的矢量化跟踪技术已经基本取代了手扶数字化，成为数据采集输入的主流手段，数据采集精度和采集效率呈指数倍提高，整体技术水平达到国内一流水平。

----在空间与属性数据的处理技术方面，通过引入国内、外优秀 GIS 软件，辅以配套开发，大大完善了土地利用数据库软件中增、删、改等编辑功能，提高了数据处理能力的整体水平。扫描数据校正、坐标变换、投影变换、分幅数据接边、数据入库和数据格式交换均已模块化、流程化、规范化。软件系统中的数据组织、拓扑关系建立、科学计算、可视化技术等方面也取得了重要进展。 通过开展县（市）级土地利用数据库软件系统测评工作，涌现出一大批算法优化、效率上乘、界面友好、符合数据库建设标准的面向对象的、自主版权的优秀建库软件。

----在数据库建设质量控制方面，编制完成了《土地利用现状和规划数据库数据质量控制规范》，明确提出了对土地利用数据库建设全过程质量控制的具体要求，保证了数据生产

过程的数据质量；研制和开发了县（市）级土地利用数据库预检软件，提高了对土地利用数据库逻辑错误的检查效率。

----在土地利用数据库管理功能模块上，优化了数据更新功能，实现了历史数据的实时存储和调用；大大强化了多种数据查询、数据汇总、统计分析和表格输出功能，能够支持土地利用基础数据的网络共享；开发了土地利用元数据库管理软件，初步构建了土地利用元数据库的基本框架。目前已完成了 500 余个县市土地利用元数据信息采集和入库工作，其余县市元数据信息入库和网上发布工作正在分布实施。

第四，丰富了土地资源基础数据库的内容，为土地管理重点项目提供了数字化的基础图件和电子数据。

土地利用数据库是土地资源基础数据库的重要组成部分，是土地资源科学管理的信息基础。全国 1000 余县（市）土地利用数据库的建设丰富了土地资源基础数据库的内容，推动了土地管理信息化的进程。

《县（市）级土地利用规划管理信息系统建设指南》（国土资发[2002]193 号）明确提出土地利用规划数据库要在土地利用现状数据库的基础上进行。目前，在省（市、自治区）国土资源管理部门的正确引导下，大部分完成建库的县（市）能够为土地管理专题项目快速地提供数字化、高质量的分幅土地利用现状图和县、乡、村级土地利用图，能够准确地输出土地利用基础数据的统计报表；部分县（市）已经在基年数据库建设的基础上，将土地利用数据变更到当前年度并分年度储存土地利用历史数据；部分县（市）利用 GIS 技术，叠加土壤、气候、地形和社会经济状况等专题图信息，建立了相应的计算机评价模型进行土地适宜性评价、坡耕地的评价、耕地后备资源评价、农用地分等定级等工作；少部分技术实力较强的县市，已建成的土地利用数据库在编制土地利用规划和划定基本农田保护区、在建设项目用地选址分析和审批、在建立农村土地登记、发证制度、在依法实施用途管制和耕地保护等方面的应用显示出“以图管地”的巨大优越性，提高了土地基础业务管理的现代化水平。

第五，领导重视程度提高、建库投资力度加大，技术人才队伍不断成熟、组织管理方式日臻完善，有力的推动了土地管理信息化建设的进程。

土地利用数据库的建设随着信息技术的飞速发展和时间的推移，其强大的空间数据分析、检索、查询等功能日益得到各级政府和领导的普遍重视。各级调查单位要求建立土地利用数据库的呼声越来越高，一些地区积极创造条件努力争取列入国家级试点范围；一些地区积极筹措资金，加大投资力度，并按照统一标准和试点模式自行开展数据库建设并取得良好效果。对土地利用数据库建设从不够重视到高度重视，从盲目建设到科学规划、理性投资、稳步推进的过程是全国土地利用数据库建设工作的重大进展之一。几年来，土地利用数据库建设从启动试点到逐步规范不断发展，通过不同层次、多种方式的培训，培养了一批熟悉土地利用调查、掌握 GIS 技术的人才，形成了一支技术队伍。在管理理念和管理方式上经历了探索、改进、完善和全面发展的阶段，在这个过程中，国土资源部各级领导不断加大行政管理和技术支持的力度，并以现代地籍管理和国土资源信息化建设的指导思想和原则不断调整建库工作思路和管理模式，先后制定和颁发了一系列管理办法，使原来以县（县级市）为建库基本单元的管理模式逐渐转变为以地级市、省（自治区）为建库基本单元的管理模式，

第六，土地利用数据库正在从分散建设的起步阶段向数据多元化、系统集成化、应用社会化的方向发展。

土地利用数据库建设经过相对分散、相互独立建设的起步阶段，已经逐步向数据多维化、系统集成化、平台网络化、应用产业化、服务社会化的方向稳步前进。随着遥感卫星影像的问世，空间分辨率已经从 80 米、50 米、5.8 米提高到 2.5 米、1 米，乃至 0.6 米，对地观测

卫星的重访周期也可以达到 3-5 天，这为地表动态变化提供了详实的数据，为土地利用数据库更新提供了多源、多尺度数据。多元遥感数据的存储、信息提取、信息融合技术、快速解译的能力和识别的处理实力不断提高也为土地利用数据库更新提供了强有力的技术支持。目前许多县市将 2.5 米分辨率的遥感正射影像经过纠正后，与土地利用数据库中的土地利用现状图相叠加，形成土地利用更新调查工作底图。既保留了现势的卫星影像信息，又有原来的线划图斑和地类信息，通过室内判读，辅以必要的外业调查，就能快速高效的实现土地利用更新数据库的建设。

4. 存在的主要问题与对策建议

4．1 存在的问题

尽管全国土地利用数据库建设取得了一定的进展，1：100 万、1：50 万、1:10 万等不同尺度的土地利用数据库已经投入应用，特别是县（市）级土地利用数据库的建设也初见倪端，初具规模，数据采集、处理、入库系统基本成熟，部分数据库发挥了一定的作用，但是由于起步较晚，基础工作薄弱，以及体制、机制和技术发展阶段等等原因，目前还存在不少的问题，不能满足国民经济建设和土地资源管理的需求，主要表现在以下几方面：

第一，土地利用数据库建设建设的总体规划仍不到位，微观性过强，宏观性不足。

目前，土地利用数据库建设在空间布局上比较分散，系统性和战略性不够强，总体规划仍不到位，缺乏宏观管理。各县（市）的土地利用数据库主要集中于为本地区本部门的业务运行服务，信息琐细庞杂，不便于国家宏观管理和信息共享。

第二，标准、规范的研制滞后于数据库建设，缺乏系统的信息共享的政策法规。

尽管土地利用数据库标准和技术规范编制较早，但几年来一直停留在试行或暂行阶段，建库标准执行不规范、数据交换标准不健全；数据分类标准不统一，新、旧分类标准难以实现一一对应的转换。适合于城乡一体化管理的《地籍管理信息化标准》作为行标颁布进展缓慢。

第三，土地利用数据库建设进度和质量参差不齐，数据库应用受到多种因素制约，远远没有达到预期的目标。

由于各种因素的制约，各级土地利用数据库建设进度不一，部分数据和数据库的质量不能与国家标准和规范接轨，原始图斑的地类漏错、图斑不闭合、图幅不接边等问题没有得到及时解决，使花费了巨大心血建成的系统成为“死库”。一些能够运行的数据库，由于没有相应的政策和制度保证，基本处于独立运行状态，仅限于本部门的需求。几乎所有的数据服务目前均处于免费状态，数据库的价值没有充分体现。

4．2 对策与建议

第一，进一步加强领导、整体规划，明确指导思想和总体目标。加快国家级、省级市县级的数据库建设。

在全国范围内的土地利用数据库示范工程取得一定成效的基础上，适当集中资金收缩试点范围，重点突破，首先考虑有条件的地方全辖区的完成地、市、甚至全省的建库工作。提高对基础数据库建设的基础性、长期性、复杂性的认识，在政策导向上将土地利用数据库的建设放在比其他应用型数据库建设更为重要的位置上，加强人、财、力的投入。与基础图件更新和新一轮土地调查衔接、站在全国一盘棋的战略高度，通盘考虑经费的投入，特别要加大基础数据库建设资金的投资力度。

第二，加强对土地基础数据库建设的组织领导，加快统一标准和规范的编制、制定数据库建设规划，构建数据库集成发展战略，完善更新制度，实现成果提交、数据发布的主流程信息化。

进一步强化对建库工作的组织领导，在科学研究建库工作中出现的各种技术和管理层面问题的基础上，制定相应解决办法，出台一批相关制度和政策。通过多种方式通盘考虑纵向、横向土地利用数据库衔接的整体解决方案，制定基础数据库建设中土地利用动态数据流向、交换方式以及各个数据库之间互联互通和数据共享的宏观管理策略，全面推进土地利用数据库的应用。

第三，加大新技术方法在土地利用数据库建设中的应用力度。

提倡利用现势性的大比例尺测图数据、高精度的遥感影像资料和以 GPS 等方法获取土地利用变更数据，提高土地利用变更调查的图、数同步率、变更图斑定位精度和面积量测精度，提高变更调查的工作效率。逐步实现每年年底上报土地利用变更调查数据的同时上报相应的数字图件，以适当的行政手段推动数据库的更新与应用。在软、硬件技术发展的基础上，加强数据存储技术、数据库挖掘技术、数据更新淘汰问题等的关键技术方法的研究和应用。

随着“3S”技术的发展，空间定位（GPS）技术已在土地资源调查领域取代了常规光学和电子仪器，直接获取的土地利用变化空间定位信息输入数据库系统，快速实现数据更新。以 GPS 技术为依托的外业数据采集软件系统----“调查之星”的问世标志着土地利用数据库建设将上了一个新的台阶。互操作 GIS（Interperable GIS）、组件式 GIS(Component GIS)、网络 GIS(Web GIS)和赛博 GIS(Cyber GIS)的发展，为土地利用数据库建设和广泛应用提供了广阔的发展空间。数据和信息的共享和应用是数据库建设的归宿和生命力所在。目前随着系统集成化、平台网络化、应用产业化、服务社会化的要求，将分散在各省（市、自治区）的土地利用数据库中的信息资源，采取有效的措施，实行必要的改造，形成综合集成的系统，实现向社会公众开放已成为土地利用数据库建设的努力方向。

参考资料：

[1] 国土资源部，新一轮国土资源大调查纲要，北京，1999，7，13.

[2] 马克伟，中国土地资源调查技术，大地出版社，2000，6

[3] 中国环境科学研究院，全国生态环境综合数据库及监测信息网络项目报告，北京，2004

[4] 国土资源部信息中心，全国 1：50 万土地利用数据库建设工作报告，北京，2002，4

[5] 严泰来，崔小刚 土地信息系统学科前沿的若干问题，国土资源信息化，2004，5，17-20

[6] 中国土地勘测规划院，全国 1：1 万主比例尺土地利用数据库建设成果汇编，北京，2002

[7] 中国土地勘测规划院，土地信息系统建设预研究项目报告，北京，2000

[8] 中国土地勘测规划院，全国 1：1 万主比例尺土地利用数据库应用研究报告，北京，2004

信息化“以图管地”的几个技术问题

柯正谊[1]
（浙江大学东南土地管理学院，杭州，310029）

摘要：本文论述信息化“以图管地”的几个技术问题，包括：信息化“以图管地”的适用图种和管理方式，“以图管地”信息化要有哪些条件？怎样满足信息化“以图管地”的条件？关于城乡一体的信息化“以图管地”，等等。

关键词：“以图管地”；信息化；土地调查；土地管理
中图分类号：p208

Some Technical Problems of Informational“MLWM”

KE Zheng-yi
（Southeast Land Management School of Zhejiang University，Hangzhou，310029，China）

Abstract：This paper presents some technical problems of informational“MLWM”,includes: the suitable map type and managing way of informational “MLWM” , which conditions are demanded by informational“MLWM”? how to satisfy the conditions of informational “MLWM？”on the integration of urban and rural for informational“MLWM”，etc.

Key words：“Manage Land With Map”（“MLWM”）；informational；land survey；land management

1 信息化“以图管地”的适用图种和管理方式

从上世纪末土地详查结束到今天，一些地方管地不用图，在一定程度上造成了数据失实状况，所以国土资源部近年来在一再强调“以图管地”。

信息化给“以图管地”首先带来了两个问题：用哪种图管？用什么方式管？

1.1 用哪种图管

土地详查成果的图是线划图纸；土地详查中还用到航片和正射影像图纸。以往管地大多用线划图纸。信息化了，能够把数字线划与数字正射影像配准，生成数字线划影像套合图，管地最好用这种图：它量度准确，形象直观，只要有高中文化，学几天就能看懂；打印出来，可用作变更调查的工作底图；它还是遥感动态监测最合适的对照资料：影像比影像，加上线划和注记，有变化一看就知道。

现在数字摄影测量技术已经相对普及，做一幅数字正射影像图（DOM）很方便，打印一张线划影像套合图纸的成本也不高。2004 年 8 月，国土资源部写了本《土地利用更新调

第一作者：柯正谊，男，1934 年生，教授，长期从事土地调查信息化工作。

查技术规定（试行）》（是征求意见稿），以下简称“规定”，它要求外业调绘用正射影像图纸，这只是把正射影像当调绘手段；建议在“规定”中进一步写明：无论用正射影像图纸调绘，还是用放大航片调绘，都要提供线划影像套合图这种数字成果。

1.2 用什么方式管

传统的“以图管地”是摊开一幅土地利用标准分幅图纸，旁边摆放相关资料，全靠人脑揣摩着管。信息化了，要电脑帮助人脑一起管，即通常说的机助管理。管理方式变了，要求也会有所不同：传统“以图管地”特别看重制图是否规范、美观，还考虑怎样实施图幅管理；机助“以图管地”的关注点则是：各图层内部和图层之间的逻辑关系是否严谨？线、符、影像的显示是否清晰易懂？对图形、影像的维护是否有效？以及，空间数据是否实现了全区无缝拼接？等等。

信息化“以图管地”既要借助地理信息系统（GIS）技术，又要借助数据库（DB）技术，把当前先进水平的这两种信息技术结合在一起应用，完全能够对全区空间数据实施高效率的无缝拼接管理。图幅管理可以淡化了，建议“规定”中少写有关图幅管理的内容。

2 “以图管地”信息化要有哪些条件

信息化“以图管地”应满足“一致性”、“现势性”、“历史性”三个条件，其中“一致性”和“现势性”必须满足。

2.1 “一致性”条件

① 点、线、面对象有它的位置和形状信息，用坐标串描述这些信息的数据叫图形（graph）；点、线、面对象也有标识、性质和量度等信息，这些信息的数据载体叫属性（attribute），矢量数据是图形和属性结合的整体。“以图管地”首先要满足矢量数据内部的一致性，即图形要与属性保持一致，以下简称“图属一致”[(1)]。

“图属一致”的基本要求是：

a. 图形显示的所有线型、符号等标注，必须与属性表中的对应取值在语义上保持一致；

b. 任何一个面状对象在属性表中的面积数值，必须与用这个面状对象周界坐标串算得的解析面积严格相等。

② 空间数据包括矢量数据和栅格（影像）数据。信息化“以图管地”要满足空间数据内部的一致性，即矢量数据要与栅格数据一致。具体要求是数字线划图形必须与数字正射影像配准，简称“线划影像配准”。

③ 信息化“以图管地”要满足土地调查成果与实地状况的一致性，即调查数据要与地面实况一致，简称“数据实况一致”。

2.2 “现势性”条件

土地信息变更频繁，行政区划调整、权属变更、建设用地增减、农业结构调整、土地整理，等等，都会导致地块分割、合并、地类变化，以及境界、权属界（村界或场界等）、宗地界址线的增删移位等情况，所有这些变化信息都要及时转化成数据，用来置换数据库中原有的对应数据，使数据库始终保持现势性。过时的空间数据不应该用来管地。

显然，“现势性”条件中隐含着“一致性”要求。

2.3 “历史性”条件

“一致性”和“现势性”都从共时性考虑，“历史性”关系到历时性。在数据库中保存历史空间数据，能为解决土地纠纷提供依据，还可用作时序分析，使信息化“以图管地”的

---

(1) 有人把“图（形）属（性）一致”说成“图（形）数（据）一致”，这个说法有语病：图形也是数据。

时效得到扩展。

“历史性”条件显然也隐含“一致性”要求。

3 怎样满足信息化“以图管地”的三个条件

借助 GIS、DB 等当今先进信息技术，并在“内业采编”、变更功能开发、历史数据建库等环节，采用严谨的工艺和算法，不难百分百满足“一致性”条件中“图属一致”和“线划影像配准”这两项关键要求。对“现势性”、“历史性”中隐含的“图属一致”要求也容易达到。至于“现势性”、“历史性”中隐含的“线划影像配准”要求，可由高分辨率数字航天遥感和低空数码航摄技术提供的影像数据满足。最难完全达到的是“数据实况一致”，这主要靠调绘解决。调绘是人在野外操作，人的技术能力、责任心，日晒、雨淋，还可能有其它非技术性的原因，都会严重影响数据与实况的一致性。

下面具体谈怎样满足“以图管地”的三个条件。

（1）依靠外业调绘

信息化能改善调绘底图制作，能帮助室内地类预判，但对实地调绘无能为力。当前土地调查大多请测量队承担调绘任务，测量员调绘地形是里手，一般不熟悉土地调绘。为了尽可能做到“数据实况一致”，建议注意以下几点：

① 权属和权属界线调查必须以当地土管人员为主，测量员可辅助勾绘权属界线、填写调查表格；

② 选一个典型乡（镇）做试点，对测量员加强调绘培训，使熟悉一般地类判读规则，掌握地类界勾绘要领；

③ 强调全野外直接调绘。允许室内预判，但每个预判结果都要到现场核实；

④ 实地勾画调绘图时必须同时记载调绘手簿。调绘当晚要检查标绘线符与手簿记载的语义一致性，如发现问题，第二天必须到现场解决；

⑤ “规定”的第二十八条有对疑难地类的调绘说明：什么情况按耕地调绘，什么情况按利用现状调绘，等等。调绘员必须严格遵守；

⑥ 对比例尺大于 1:5000 的土地调查，最好采用放大航片调绘加数字立体转绘的工艺，但调绘作业必须严格按土地调绘要求进行，不可像对地形要素那样作示意性调绘。放大航片上的土地要素调绘线、符必须清绘。

⑦ 加强调绘成果检查，调绘成果经检查合格后严禁随意修改。

（2）依靠“内业采编”

本文的“矢量数据采集”是室内屏幕交互作业[1]，“专题图编辑”和“线划影像配准”也是；三者合在一起，叫“内业采编”。“图属一致”能否满足，主要靠“内业采编”。

① “矢量数据采集”

正射影像图纸上的调绘成果用扫描矢量化采集，放大航片上的调绘成果用数字立体转绘采集；无论用哪种方式采集矢量数据，要想“图属一致”，请遵照下面四点：

a. 对任何一条调绘线划，只可采集一次，决不可重复采集；

b. 相邻地类图斑的公共边叫地类界（相当于 ARCINFO 中的弧段），它的端点叫结点。采集境界、权属界、宗地界址线和线状地物时，应该在结点的位置断开；

c. 对任何一条带有多重身份的调绘线划，用坐标串确定它的空间位置的同时，要告诉电脑它的所有身份。例如，某弧段带有乡级境界、农道双重显式身份，采毕坐标串，电脑能立刻知道它既是乡级境界，又是农道，当然，它必定也是权属界、宗地界址线和地类界；后

[1] 解析或数字地面测量也是“矢量数据采集”，但它不是室内屏幕交互作业。

面三种身份是隐含的，在采集程序的提示中可以缺省；

d. 对两条或多条并行的调绘线状地物，例如一条农道与一条沟渠紧靠延伸，采集时要确定其中主要线状地物的坐标串，同时告诉电脑: 次、主线状地物的位置关系，它们分别是什么地类，各自的宽度是多少，等等。

还有其他该注意的地方，以上四点最重要。

② “专题图编辑”

“专题图编辑”是数字专题线划图编辑的简称，它的主要内容包括：统一县界、构面和“剖分”处理、共线检验、构建拓扑、图幅拼接、并线检验、图属语义检验。

a. 统一县界

建议由省级土地资源调查办公室负责，将本省民政部门勘定的县级境界成果，经矢量化后，发给各县级土地调查工程使用。两相邻县级行政区公共界线必须用相同的坐标串描述。

b. 构面和“剖分”处理

（a）构面处理

借助“专题图编辑”程序，使各级行政区、权属单位（村或场等）、宗地和地类图斑等面状对象的周界严格闭合，即它们的周界起点坐标必须与终点坐标相等。

（b）“剖分”处理

跟随地理位置变化的事物叫空间变量。土地是空间变量，它与房产、管网等空间变量的主要差别，是呈现全区满铺性。例如，土地分类一旦确定，调查区内便没有一处空间，不是这个分类系统中的某类土地，它也不应该同时归属分类中的两类、或多于两类的土地，换句话说，调查区内任何相邻异类地块之间，不容许出现缝隙或交叠现象。除了土地利用，土地的权属和等级也呈现全区满铺性，例如，一块土地的权属性质，必定并只能是“国有”、“集体”和“未定权属”中的一种；一块土地的等级，也必定并只能是分级系统中的某个等级。土地的这种马赛克式的分布叫“剖分”。剖分（partition）原是数学术语，集合论对剖分下了个严格定义：一个包含了有限个子集的集合，如果其中任何两个子集的交是空，全部子集的并与集合相等，这个集合和它所有的子集叫剖分。计算几何学的 Voronoi 图和拓扑学的 Euler 图都是剖分。信息化“以图管地”对“剖分”的严格要求是：相邻面状对象的公共边必须用等同的坐标串描述。

“剖分”有大的、中的和小的。我国土地调查的基层实施单位是县级行政区。国家大陆区域与内含的县（市、区）有“大剖分”关系；满足“大剖分”要求，对地市级、省级和全国的土地面积汇总至关重要，所以必须按照 3.－（2）－ ② － a.说的，要统一县界。县（市、区）全域与它内部的农村、城镇、村庄有“中剖分”关系。农村、城镇、村庄也有各自内部的“小剖分”关系，例如：乡（镇）与内部的村（场）有“小剖分”关系，村（场）与内部的宗地有“小剖分”关系，宗地与内部的地类图斑也有“小剖分”关系。

借助“专题图编辑”程序，能生成并检验“剖分”关系。

c. 共线检验

3. －（2）－ ① － c.中举例了一条有五重身份的弧段，它同时是乡级境界、农道、权属界、宗地界址线和地类界；所以，在境界层、权属界层、界址线层、线状地物层、地类界层这五个物理或逻辑的图层中，必定都有这条弧段，它们的坐标串必须是等同的；借用几何学中共线（collinear）这个术语，把这种空间关系叫做层间共线，简称共线。

用“矢量化采集”程序生成共线关系，用“专题图编辑”程序检验共线关系，只要工艺设计合理，共线关系就能生成并得到检验。多个土地调查工程的实践表明：完全能保证共线关系。

d. 构建拓扑

拓扑（topology）是拓扑学术语，“以图管地”要求的主要拓扑关系有：相邻面状对象与公共边的“拓扑相邻”；面状对象周界与面状对象边界弧段的“拓扑连接”；结点与相关弧段的“拓扑集结”；面状对象与它内部点、线、面对象的“拓扑包含”。

借助“专题图编辑”程序，能在地类要素各图层建立起拓扑关系；由于层间严格共线，可自动生成行政区划和权属要素各图层的拓扑关系。

e. 图幅拼接

借助“专题图编辑”程序，对已构建拓扑关系的相邻图幅进行接边，图廓线上的同名点必须有等同的平面坐标，图廓线两侧的符号、注记必须保持语义一致。接边后删除图廓线，实现全调查区矢量数据的无缝拼接。

f. 并线检验

3. －（2）－ ① － d. 中举例了紧靠延伸的农道和沟渠，这种情况叫并线。借助“矢量数据采集”和“专题图编辑”程序，能生成并检验并线关系。

g. 图属语义检验

完成“专题图编辑”后，必须对照调绘成果图、调绘手簿、权属调查表、相关属性文件，以及其他有关资料，全面进行图形和属性的语义检验。

近年来土地调查数据的建库任务多半请测量队承担。测量员习惯于采编地形，通常只关心制图表达。在土地管理部门的一再要求下，部分测量队开始意识到“图属一致”的重要性，但还是采用了“以图管地”忌用的传统专题图采编工艺，即：

分层矢量化 → 分层拓扑处理 → 相关图层叠加 → 去“拓扑碎片”[(1)]

这是一种治疗性的采编工艺：想用去“拓扑碎片”的办法来达到共线和“剖分”要求。正如生了病，医生未必都能治好，出了“拓扑碎片”，也不容易全部去除。

建议“以图管地”采用以下采编工艺：

一次性矢量化 → 一次性拓扑处理 → 分层提取

这是一种预防性的采编工艺：在矢量化时采取预防措施，不让出现“拓扑碎片”。

多项采编工程的实践表明：预防性采编工艺非但确保了“图属一致”，还提高了效率，是一种既好又快的方法。工艺有缺陷就得改进，不应以降低“图属一致”要求来迁就欠完善的采编工艺。

③ “线划影像配准”

借助配准程序，将线划与正射影像配准。用正射影像图纸调绘的，自然会做到配准；用放大航片调绘的，线划与影像配准要有个条件：DOM 制作和数字立体转绘两者必须使用相同的扫描像对，两者的控制点集也必须使用同一套“基础 — 像控 — 空三”成果。

（3）依靠“面积逻辑检验”和“面积换算”

① “面积逻辑检验”

上世纪土地详查最繁重的两道工序是面积量算和面积汇总：在标准分幅线划图纸上，用求积仪、方格网、计算器等测量和计算工具，量—算行政区、权属单位（村、场）、地类图斑和线状地物的面积，再从表中查得图幅理论面积，以它作控制，逐级平差和汇总地类面积。现在，土地调查信息化了，面积获取程序会根据“专题图编辑”环节提供的坐标串数据，几分钟内算出全区所有点、线、面对象的面积，同时完成各个地类面积的汇总。可见信息化的“以图管地”只有面积获取程序，没有面积量算和汇总工序。建议“规定”中不要再用“面

[(1)]“拓扑碎片”相当于图面的缝隙和交叠部分。

积量算”这个术语。

信息化“以图管地”也不该有面积平差。平差是处理测量随机误差的办法，面积不是量出来的，哪来的随机误差，平差什么呢？

“规定”的第三十五条中写明：“……通过数学计算获得（地类）图斑、宗地（的）准确面积……，不得（对它们）进行任何平差”[(2)]，这比近年来部颁的其他几本相关规范，确实前跨了一步。但步子不大，请再看“规定”的第三十五条和第三十六条：面积计算只针对宗地和地类图斑，县和乡（镇）面积沿用“图幅控制”、“平差”等土地详查老办法取得，为了与行政区的控制面积符合，还要给每个乡（镇）添加一个“虚宗地”。

据“规定”估计，“虚宗地”面积通常是乡（镇）面积的千分之几，就是说，一个占 80 平方公里乡（镇）约 3‰的“虚宗地”，可能有 360 亩的面积。花大钱搞信息化土地调查，不光为上报国土资源部汇总面积，还该给地方微观土地管理准备比较准确的数据，360 亩对微观土地管理不是个小数目。

信息化“以图管地”切忌面积平差，平差会掩盖面积数据中的粗差（错误）。但禁止平差要有前提：要确保全区无缝拼接图形满足共线和“剖分”条件。

信息化“以图管地”必须进行“面积逻辑检验”，具体办法是：从全区无缝拼接的各相关图层调用全部坐标串等数据，计算所有地类图斑、宗地、村（场）、各级行政区和线状地物等点、线、面对象的面积，不平差，在高斯—克吕格投影平面（简称“平面”）上，直接检验以下面积关系：

a. 各相邻县（市、区）在调查区边缘图幅内的“平面”解析面积的和，必须等同于这幅图的“平面”解析面积；

b. 县（市、区）面积与下辖乡级区域面积的和相等；

c. 乡级区域面积与内含村（场）或宗地面积的和相等；

d. 村（场）或宗地面积与内含地类图斑毛面积的和相等；

e. 县（市、区）面积与内含地类面积的和相等；

f. 乡级区域面积与内含地类面积的和相等；

g. 村（场）或宗地面积与内含地类面积的和相等；

h. 地类图斑毛面积等于地类图斑净面积加应扣异类土地面积。

由于图形统一了县界（见 3.—（2）— ② — a.），而且满足共线和“剖分”条件，以上各项面积检验”当然都能通过，舍入闭合差绝对值一般不大于 1 平方米。

“面积逻辑检验”非常重要，不仅面积是土地的首要量度指标，更因为：借助“面积逻辑检验”，能全面、自动、严密、快速地检查全调查区矢量数据的质量。

② “面积换算”

克拉索夫斯基椭球面简称“椭球面”。从“平面”到“椭球面”的面积换算简称“面积换算”。

一块连续的地球表面，离赤道越近、中央经线越远，它的“平面”面积比“椭球面”面积越大；北纬 90° 中央经线邻域的“平面”面积与“椭球面”面积相等。

图幅理论面积是“椭球面”面积，土地详查用它作控制是因为：第一，量—算的面积必须平差；第二，“平面”面积要换算成“椭球面”面积。土地详查按面积大小换算不符合面积换算原理；信息化“以图管地”要按纬度和离中央经线经差换算，这比按面积大小换算合理。举例来说：一幅中央经线东侧的 1∶10000 标准分幅图，南图廓线沿北纬 28° 00′ 00″，

---

(2) 引文中带圆括弧的字是我加的。

西图廓线离中央经线 1°26′15″；图幅的东、西两半分别图示甲、乙两县的部分土地，它们的“平面”面积相等，“椭球面”面积按面积大小换算也相等，按纬度经差换算则相差约 0.5 亩；后者当然比较准确。目前农村地价每亩几万元，0.5 亩对土地微观管理不应该忽视。

建议“规定”也按纬度和中央经线经差换算面积，具体办法是：

从地类图斑属性表调出全区所有经面积逻辑检验的地类图斑“平面”毛面积，按“平面”—“椭球面”面积比算式[1]，换算为对应的“椭球面”面积。宗地、村（场）、行政区的“椭球面”面积，由地类图斑“椭球面”毛面积逐级累加求得。

“面积换算”和汇总很方便，实践表明：一个县级调查区约十万个地类图斑的“面积换算”，加上汇总，总共用不了几分钟。

（4）依靠变更功能开发

为了满足“现势性”条件，要开发变更功能模块。通过变更不断更新空间数据库。

① 矢量数据库变更

a. 简单变更功能

（a）纯属性变更

图形不变，只变属性，如改变地类图斑的土地利用类型。

（b）单个地类图斑分割

凸（单连通）多边形地类图斑一刀可分割成两个地类图斑；凹（单连通）多边形地类图斑一刀可分割成两个或多个地类图斑；含孔（多连通）多边形地类图斑一刀可分割得两个或多个地类图斑。

（c）单个地类图斑划归

将甲宗地、权属单位或行政区边缘的单个地类图斑，划归到相邻的乙宗地、权属单位或行政区。

（d）地类图斑合并

将两个或多个地类图斑一次性合并成一个地类图斑。

（e）对象增删

在地类图斑中增加或减少点、线、面对象。

b. 复杂变更功能

（a）多个地类图斑同时分割

将多个凸、凹或含孔地类图斑一刀分割成多个地类图斑；含孔地类图斑可以带岛割，也可以不带岛割。

（b）多个地类图斑同时划归

将甲宗地、权属单位或行政区边缘的多个整体地类图斑，一次性划归到相邻的乙宗地、权属单位或行政区；也可将甲宗地、权属单位或行政区边缘的多个局部地类图斑，一次性划归到相邻的乙宗地、权属单位或行政区。

（c）宗地（权属单位、行政区）合并

将甲宗地（权属单位、行政区）合并到相邻的乙宗地（权属单位、行政区），或将两个相邻宗地（权属单位、行政区）合并成新的宗地（权属单位、行政区）。

（d）大片征地

兴建机场，拓宽道路，等等，都要征用大片土地，简称大片征地。一个宗地内部的大片

---

[1] “平面”—“椭球面”面积比算式：$\mu = F(\phi, \Delta\lambda)$。式中，$\mu$ 是面积比，ϕ 是纬度，$\Delta\lambda$ 是离中央经线的经差。

征地相对简单，跨宗地、跨权属单位、跨行政区的大片征地相当复杂。大片征地项目的报件必须附有征地范围的图件和表格。图件中要绘出征地前的地类分布、权属分布和行政区划情况，表格中要列出征地前各类用地的面积，以及与这些用地面积相关的地类图斑标识码(1)。

以上所有变更处理都要做到合理（逻辑一致）、方便，并尽可能自动化。

合理：变更后图形要严格符合共线、“剖分”、拓扑等关系，变更前后面积要逻辑一致。

方便：例如，枚举属性值要用鼠标点入。

自动化：标识码、面积等属性值要自动继承，图式要自动转换；如变更从某个图层切入，其他相关图层要自动变更。

② 栅格（影像）数据库变更

栅格数据库变更要借助高分辨率数字航天遥感、低空数码航摄（分辨率可达厘米级）、正射纠正和影像库等先进技术实现，它目前还不像矢量数据库那样能做到日常变更，只可定期变更，但会随着低空数码航摄技术的日趋完善缩短变更周期，逐步向日常变更过渡。

（5）依靠历史数据建库

信息化“以图管地”的历史数据建库简称“历史以图管地”，用来保证“历史性”条件。“历史以图管地”要用到历史数据库技术。

历史数据库属于时态数据库，但基本是静态的，它只关心各个固定时点的土地信息关系。

对“历史以图管地”有以下几点要求：

① 零冗余度存储：历史数据库中只存储变更调查时被当前数据置换的原有数据；

② 能从历史数据库快速查询并统计划定范围在各个时点的数据；

③ 能从历史数据库输出全调查区各个时点的土地利用现状图和汇总分析表格；

④ 能从历史数据库对比显示划定范围在两个时点的土地利用现状图形和统计表格；

⑤ 有适用的时序分析模块。

4 关于城乡一体的信息化“以图管地”

“以图管地”有必要实现城乡一体化，理由是近年来城镇扩展很快，城乡界线变得模糊，大片农用地会留在城镇范围内部。城乡一体化“以图管地”目前主要在土地调查和统计方面，所以它的实现条件是以下两点：

（1）要有城乡统一的土地分类。这个条件已经具备：国土资源部 2001 年颁发了《全国土地分类（试行）》，它是城乡统一的土地分类，要求在 2002 年 1 月 1 日起执行。

（2）县级行政区全域要实现不同比例尺数据的无缝拼接，换句话说，要满足 3.－（2）－ ② － b. －（b）的“中剖分”要求。

土地调查采用的比例尺：农村一般是 1∶10000 或 1∶2000，城镇一般是 1∶500 或 1∶1000，村庄一般是 1∶2000 或 1∶1000。比例尺只在矢量数据采集和图纸输出时有用。信息化“以图管地”主要使用数据库中的图，它是地面坐标的集合，调查比例尺体现的是点集密度概念。所以，只要城、乡建立了统一的坐标系统，并在不同采集比例尺区域接边处，以较大比例尺界线坐标串取代较小比例尺界线坐标串，便能达到“中剖分”要求。

5 土地管理信息化与信息化“以图管地”

这次研讨会要求论文与研讨方向一致，所以本文针对与信息化“以图管地”相关的“土

(1) 地类图斑标识码 = 县级行政区代码 ＋ 乡级区域代码 ＋ 权属单位代码 ＋ 宗地号 ＋ 地类图斑号。

地调查”（会议专题）写。其实“以图管地”是土地管理的普适准则。土地管理包括地籍管理、建设用地审批和土地规划等工作，以下是有关这些工作的信息化“以图管地”要点。

5.1 地籍管理的信息化“以图管地”

与农村地籍（土地利用调查和集体土地登记发证）一样，城镇地籍也应添加地类要素诸图层，实现对地类面积的汇总和分析。城镇地籍满足“图属一致”条件的关键是：街道、街坊、地类图斑诸图层必须符合全城区的“剖分”要求；宗地界址线、地类界、线状地物、面状地物边界、街道界、街坊界诸图层必须符合共线要求。

为及时满足城镇地籍的“线划影像配准”条件，应尽可能采用低空数码航摄和数字正射纠正技术。城镇地籍管理信息系统还要与数字地面测量系统有良好的接口。

5.2 建设用地审批的信息化“以图管地”

建设用地勘界成果和竣工图的比例尺一般比土地利用现状图的大。建设用地审批满足“图属一致”条件的关键是：以较大比例尺界线坐标串取代较小比例尺界线坐标串，确保不同比例尺相关地类图斑间的“剖分”关系，使变更前后的面积逻辑检验合格。

与城镇地籍管理信息系统一样，建设用地审批管理信息系统也应采用低空数码航摄和数字正射纠正技术，并与数字地面测量系统有良好的接口。

5.3 土地规划的信息化“以图管地”

土地规划应该做到“图属一致”，在技术上也容易做到“图属一致”，关键是要克服非技术因素的干扰，使土地规划符合“图属一致”条件，能切实地做到信息化“以图管地”。

6 结语

信息化“以图管地”必须符合“一致性”和“现势性”条件，最好也满足“历史性”条件。只要加强对外业调绘和勘测成果的质量检查，并在适用的软件平台上完成“内业采编”和变更模块开发，工艺设计得当，信息化“以图管地”的这三个条件是完全能够达到的。

参考文献：

[1] 全国农业区划委员会：《土地利用现状调查技术规程》，测绘出版社，1984.

[2] 国土资源部：《全国土地分类（试行）》，2001.

基于 ArcGIS 的“现代地籍”系统建设

吴长彬
（南京国图信息工程有限责任公司　210029）

摘要：传统的城镇地籍和农村土地详查信息系统已无法满足现代地籍管理的需要。本文根据我国城乡发展的现状和趋势，在探讨城乡地籍统一管理的必要性的基础上，结合实践初步建立了城乡一体化地籍管理信息系统。

关键词：城乡一体化；地籍管理信息系统

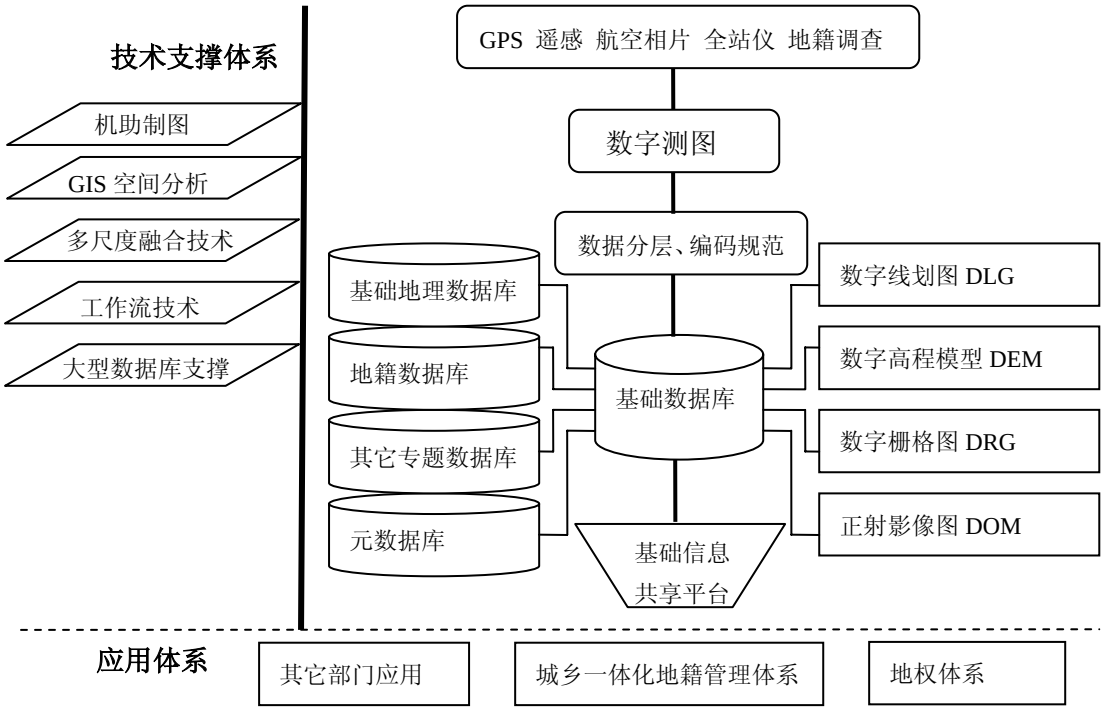
随着我国农村城市化进程的加快，农村和城市的差异也将逐渐变小。城乡一体化的“都市区域”（或城市圈）已成为高度发展的现代城市的主要形态。大城市的郊县城镇建设和农村的小城镇发展也加快了速度。以中心城市的现代化建设带动市域城乡一体化的城镇建设，实现“以点带面”的都市区域化，有可能成为加快我国城市化进度的具有历史意义的重大举措[1]。

从地籍管理的角度出发，我国许多的地籍管理工作者在经过了长期的实践之后发现原有的城乡分割的管理方式已无法解决城乡统一管理、城乡接界和城乡数据合一等问题。城乡地籍统一管理是我国地籍管理发展的必然趋势，传统的城乡分开的地籍管理信息系统已不能满足现代地籍管理的需求，无法符合新的城乡一体的土地分类体系。这就迫切要求必须实行城乡地籍统一管理，建立城乡一体化的地籍管理信息系统。

1“现代地籍”系统建设的目标

地籍的发展过程

是传统技术还是现代地籍技术 ，其主要标志在于技术是否高度集成和数据流是否连续。[11]



对于上述的系统总体目标我们可以分解为如下内容：

① 建立规范化的数据分层、分类编码体系，实现基础地理数据的规范化和标准化，使基础地理数据成为全市其他行业专业地理数据的基础。

② 制订基础地形图从数字化到质量控制、检查验收到数据转换的完整建库方案；

③ 制定不同比例尺、不同类型数据的建库方案；

④ 开发能同时管理海量的矢量数据与栅格数据的基础空间数据管理系统。

⑤ 构筑起“主体明确、现状清晰、价值显化、权利明晰”完整的地权体系；

⑥ 完善不断创新发展的先进的地籍管理制度，构筑基于城乡一体的“现代地籍”信息化管理系统，按照统一的数据采集标准建立城乡一体的地籍、地形数据库，同时做好与原地籍信息数据的衔接；

⑦ 采用 GPS、GIS、RS 等高科技手段建立现势的地籍基础平台和基础地理信息共享平台；

⑧ 实现地籍管理与服务和基础测绘工作的社会化和产业化；

⑨ 实现地籍信息数据的动态管理。建立地籍信息变更，确保图属一致、现势性强的动态管理信息系统。

2“现代地籍”系统的主要特点

（1） 以数字化测图代替传统的野外测量的数据获取方式

“现代地籍”系统建设要求对城乡土地进行大比例尺更新调查。传统的地籍测量是利用大平板、小平板、经纬仪对各种地籍要素的空间位置和几何形状进行测定，并按一定的比例尺绘制成图。数字化测图作为一种先进的测量方法，其自动化程度和测量精度均是其他方法难以达到的。数字化测图是大比例尺测图的科学技术理论与实践的进步，已经逐步替代白纸测图成为地形测绘和地籍测

量的主流。以航空像片为数据采集对象，利用数字摄影测量技术在航片上采集地籍数据，并通过电子坐标数据接口与计算机串行接口相连接，由专用测图软件来处理采集的数据，从而获得所需要的基本地籍图和各种专题地籍图。目前，国内市场上有许多数字地籍测量软件，其中较为成熟的野外数字测量软件有南方测绘仪器公司的CASS4.0地形地籍成图软件，武汉瑞得信息工程有限责任公司的RDBMS数字测图系统，北京清华山维的EPSW电子平板测图系统等；数字摄影测量系统有适普软件有限公司的VirtuoZo全数字化摄影测量系统和中国测绘研究院的JX4全数字化摄影测量系统。这几种数字测图系统均可用于地籍测量，并能按要求生成相应的图件和报表等。

（2）地籍信息与基础地理信息的紧密结合，存储信息更加丰富、信息量增大

过往的地籍数据库虽然也以一些地形要素作为底图，但基本上地籍数据库与地形数据库是脱离的，地形要素在地籍图上反映的非常有限。单纯的依靠地籍图已经满足不了国土管理的需要，也会造成数据的现势性、更新的滞后或不一致，并致使统一城市数据共享困难，必然阻碍“数字城市”的进程。因而，大力推进信息资源的共享，把已有的基础地理数据、各专业层数据充分开发利用起来。从总体上把握基础地理数据的内容、特点以及对信息技术的需求，建成能很好地满足国土资源管理、规划部门所用到的地籍图、地形图数据的管理，是走好“数字城市”建设的关键一步。基础地理信息与国土信息的集成，要素编码标准的统一，为基础空间信息的共享提供可能。据此，“现代地籍”系统数据库至少包含两类基础数据：基础地理信息库和地籍数据库。

基础地理信息库含有行政区、居民地、交通与管网、水系及水利工程设施、地貌、地名、测量控制点等数字地形信息。它既包括以矢量结构描述的带有拓扑关系的空间信息又包括以关系结构描述的属性信息。数字地形数据库全面反映数据库覆盖范围内自然地理条件和社会经济状况，它用于建设规划、资源管理、投资环境分析、商业布局等各方面，可作为人口、资源、环境、交通、报警等各专业信息系统建立的空间定位基础。用数字地形信息可进行长度、面积量算和各种空间分析，如：最佳路径分析、缓冲区建立、图形叠加分析等，可以制作数字或模拟地形图产品，可以制作水系、交通、政区、地名等单要素或几种要素组合的数字或模拟地形图产品。

地籍数据库按内容划分主要包括地籍权属调查和地类数据，按层划分有行政区域、行政界线、街坊、宗地、权属界线拐点、面状地类、线状地类、地类界线、符号、注记等；按现势性划分主要包括现状数据库、操作数据库和历史数据库。

（3）城乡一体化地籍信息系统取代传统城乡分开的地籍系统

根据城镇土地和农村土地的职能、特点和权属的区别，传统的地籍可以分为城镇地籍和农村土地详查两种类型。城镇地籍管理信息系统处理的主要对象是城市和建制镇的建成区的土地，以及独立于城镇以外的工矿企业、铁路、交通等的用地[4]。农村土地详查信息系统处理的主要对象是城镇郊区及农村集体所有土地，国营农场使用的国有土地和农村居民点用地等。

在城市化的强力推动下，近郊区域社会经济发展迅速。城市化高度发达的城市建设密集区，空间组织结构发生了新的变化，出现了大都市区以及连绵的城市密集带，这些地区真正意义上的城乡差异日益模糊，原来单一的城乡分治模式，已很难适应这类地区的城乡一体化的发展趋势。[5]

随着我国社会主义市场经济体制的建立，原计划经济体制下的土地利用分类体系逐渐暴露出了问题，如土地详查与地籍调查两套系统同时存在，造成调查数据的不统一；地类划分标准不准确，具体操作时经常遇到困难；旧的土地分类标准已无法与新的《土地管理法》相衔接等等。[6] 国土资源部于2001年8月28日作了《关于印发试行〈土地分类〉的通知》，城镇地籍和土地利用现状采用城乡统一的土地分类，分为3个一级类，15个二级类，71个三级类。在新的土地分类体系实施后，有必要建立一套城乡一体化的地籍管理信息系统，统一数据结构、组织和管理方法，以保证为土地用途管制提供必要的数学基础。[10]

另外，我国的土地登记现状客观上也要求实行城乡土地统一管理，建立城乡一体的土地登记管理体系，对近郊农村土地实行全面的登记，通过土地登记的法律手段，对集体土地所有权、集体土地使用权的主体、土地范围、国家规定的建设用地、农业用地、未利用地三大用途等进行登记。

因而，只有实行城乡地籍统一管理，实施农村地籍调查才能解决目前土地管理工作面临的许多问题，更好的贯彻新的《土地管理法》。城乡一体化地籍管理模式的为“现代地籍”系统建设奠定了基础，城乡一体化地籍管理信息系统是“现代地籍”系统的核心内容。

3 ArcGIS 在“现代地籍”系统建设中的应用

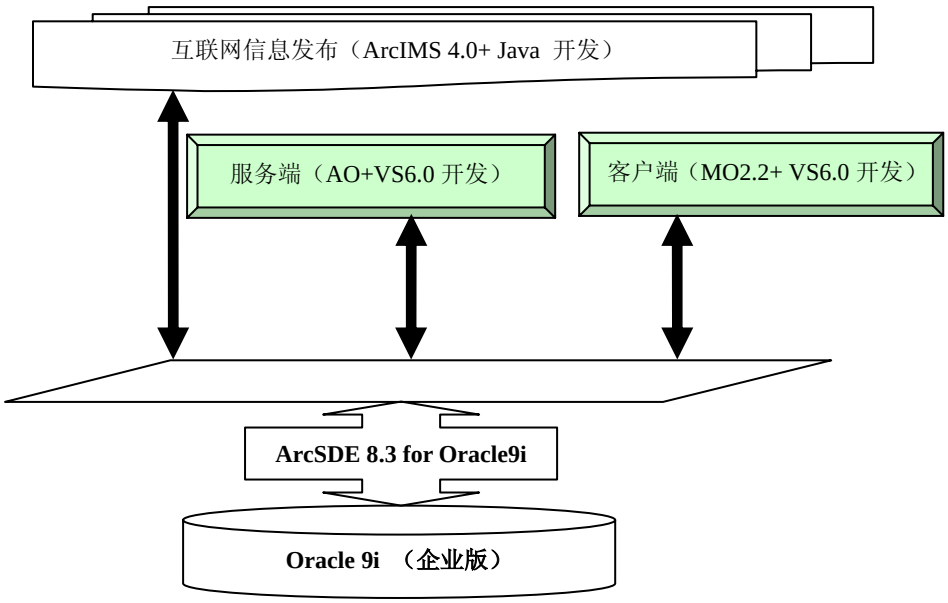
ArcGIS 是 ESRI 公司全新的 GIS 产品，具有功能强大、支持海量数据和多用户并发操作等特点，具体而言，运用 ArcGIS 在构建“现代地籍”系统中具有如下几点优势：

（1）ArcGIS 功能强大，更能够适应“现代地籍”系统多元化功能的需求

（2）SDE 支持海量数据

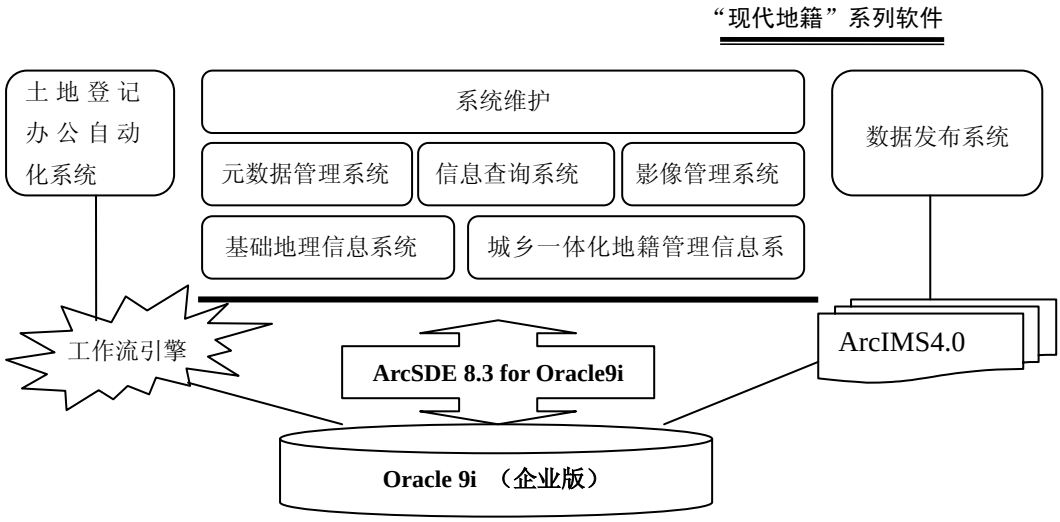
“现代地籍”系统一般要求城乡都采用较大的比例尺，特别是农村地区，由原来的 1：1 万土地详查变为较大比例尺的地籍调查，信息采集的详细程度大大超过了以往，信息量也随之增加。同时，数据库需要的存储信息包括矢量、影像等不同格式的 4D 产品，往往一个市县的数据级都在几十个 TB 以上，如果依靠小型的 GIS 和数据库平台，速度上、效率上将成为瓶颈。ArcGIS 的 SDE 与 Oracle、SQL Server 等大型数据库结合是一个目前首选的大型空间数据库解决方案，能够实现空间/非空间、矢量/栅格数据的一体化管理，如 SDE 提供了对影像数据的金字塔管理等，大大提高了海量数据访问的效率。

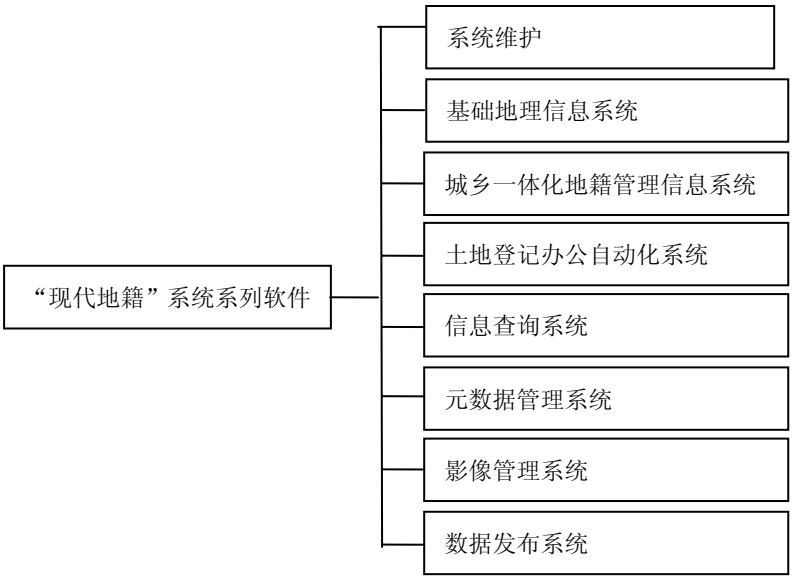
（3） ArcGIS 提供版本管理的功能，适合多用户的并发操作



4 基于 ArcGIS 的“现代地籍”系统功能设计与实例

“现代地籍”系统按功能可以分为系统维护、基础地理信息系统、城乡一体化地籍管理信息系统、土地登记办公自动化系统、信息查询系统、元数据管理系统、影像管理系统、数据发布系统等几个子系统。





（1）系统维护：包括数据库服务器设置、行政代码设置、用户权限管理、数据字典管理、代码库设置、参数设置、运行日志、系统数据备份恢复等功能。

（2）基础地理信息系统：包括数据操作、数据监理、数据更新、DEM 分析、查询统计等功能。

（3）城乡一体化地籍管理信息系统：包括数据管理、数据转换入库、数据检查、数据编辑处理、土地统计分析、图件输出等功能。

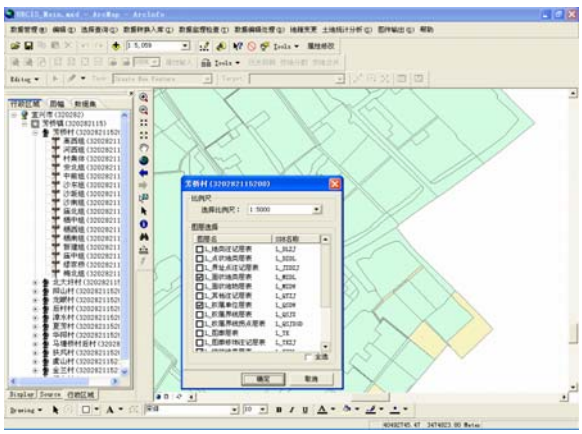
（4）土地登记办公自动化系统：土地登记是地籍管理的一项重要的业务，属于办公自动化的范畴，该模块基于工作流实现了土地的登记申请、登记审核、注册登记、打印证书等流程。

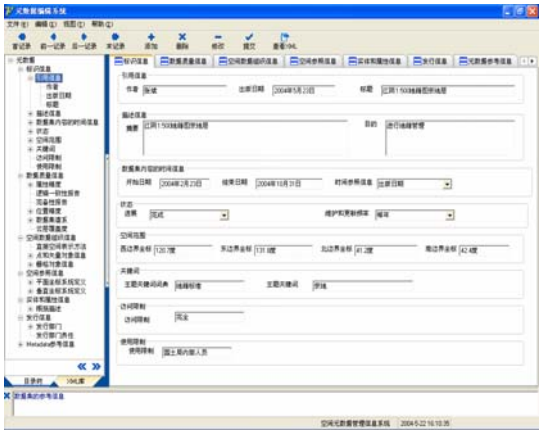
（5）信息查询：用于一般轻量级客户端的查询，如图属互查、条件查询、任意区域的面积查询等功能。

（6）元数据管理系统：基于 XML 存储格式，进行土地元数据的采集录入、元数据的编辑、与其它格式的转换、元数据的发布。

（7）影像管理系统：基于 ARCGIS 的金字塔结构对遥感的数字正射影像图等进行入库管理，以及包括了影像图的配准、拼接、裁剪、压缩、输出等功能。

（8）数据发布系统：包括了数据操作、图层管理控制、地图查询、空间查询、图形下载到本地输出等功能。





5 结论和展望

“数字国土”是“数字城市”的一个重要组成部分，而“数字地籍”又是“数字国土”的基础。数字地籍(Digital Cadastral System)是随着信息技术的发展和土地信息技术的应用与普及应运而生的，即地籍测量、管理、应用全过程的数字化。应该说，数字地籍是地籍管理的一种形式，也是地籍管理的重要阶段。数字地籍在某种程度上拓展了传统地籍的应用范畴，可以与其他系统集成，并满足如规划、地籍评估、统计等等，以及数字城市的应用。我国农村区域占了绝大多数，城乡比例偏低，由乡村向城市靠拢，是我国当前的一个重要发展趋势。“数字化”的建设必须符合我国发展的国情。以城市为龙头，城镇带动乡村，城乡并进是“数字地籍”建设的必然要求，最终实现城乡互联，城乡互动。因而，“数字地籍”建设必须充分考虑城乡一体化这一重要的发展过程，通过建立城乡一体的地籍管理信息系统，充分利用目前国际领先的信息技术和 GIS 技术进行系统设计，以求建立一个以需求为主导，服务为动力，技术为手段的全新的地籍管理信息系统。

参考文献

[1] 汤正刚.城乡一体化：中心城市市域城镇规划的总方针.经济体制改革，19951：17-22

[2] Establishment of a Multi Purpose Cadastral Information System (MCIS) in HEBEI Province in the Peoples Republic of China, http://www.swedesurvey.se/projects/china/china.htm

[3] Mclanghlin J D.Parcel-based Land Information Systems, Surveying and Mapping.1986,47(1):73-77

[4] 马克伟.论我国的土地管理.地质科技管理，1999，2

[5] 南京市城乡土地管理展望，http://s-gt-j.nj.gov.cn/theory/index.asp

[6] 林增杰，严星，谭俊.地籍管理.中国人民大学出版社

[7] 国土资源部.关于印发试行《土地分类》的通知，2001

[8] 李满春等.土地利用总体规划管理信息系统的设计与开发.计算机工程与应用，2000，8：144-146

[10]车学文.城乡一体化地籍管理信息系统设计初探.国土资源信息化，27-30

[11]詹长根.现代地籍技术第一讲　现代地籍研究的基本进展.测绘信息与工程，2004，29（1）：43-45

Elementary Study on Urban and Rural Integrative Cadastral Management Information System

Wu Changbin

(College of Geographical science nanjing normal university 210097)

Abstract: In this paper, it’s discussed why we must implement integrative management of land according to the status and trend of town and country. Urban and rural integrative cadastral management information system is established elementarily in practice, as traditional town cadastral information system and country cadastral information system are no longer satisfy the need of modern cadastral management.

Keywords: Urban and Rural Integrative; Cadastral Management Information System

建设城乡一体化地籍信息系统需要解决的几个理论和技术问题

杨永崇[1，2]

（1.中国矿业大学（北京校区）资源与安全工程学院，北京市学院路，100083;
2.西安科技大学测量工程系，西安市雁塔路中段58号，710054）

摘要：本文针对地籍管理工作的要求和现行地籍信息系统中存在的问题，提出了建立城乡一体化地籍信息系统需要解决的十个理论和技术问题，这些问题包括国家坐标系与独立坐标系的一体化、大比例尺地图和中比例尺地图的一体化、城镇地籍和农村地籍的一体化、利用信息和权属信息一体化、两种土地分类系统的一体化、空间数据和属性数据的一体化、现实数据与历史数据的一体化、数据管理问题和空间分析问题。

关键词：地籍；GIS；URICIS；详查系统；地籍系统

地籍信息系统（Cadastral information system 简称CIS）建设是建立现代地籍、实现地籍管理科学化和规范化的技术保障之一，是实现土地管理工作现代化的基础工作，也是国土资源信息化建设的一项具体工作。自上个世纪九十年代以来，我国的一些县、市就已经开始地籍信息系统建设，由于土地调查成果的土地分类系统和基础框架不同，绝大部分县市都是在原土地利用现状调查成果基础上建立了土地利用现状数据库（简称**详查系统**），在城镇地籍调查和土地登记基础上建立了城镇地籍管理信息系统（简称**地籍系统**）。由于人为地将一个完整的系统分成两个系统，给土地管理带来了很多不便和问题。例如，因为两套土地分类体系都没有将一个市、县的土地作为一个整体考虑，分类结果必然是既相互包含、又相互独立，其统计结果必然造成失误，使基此的各种决策和规划出现偏差；再例如，由于城市规划和土地利用总体规划分离，致使土地利用总体规划在城镇外进行，从而导致城市膨胀、耕地锐减。因此，迫切需要建立一个城乡土地统一规划、统一分类、统一管理的土地信息系统。

国土资源部在地籍工作"十五"计划纲要中明确，将地籍信息化和城乡地籍一体化(integrate)作为奋斗目标，同时颁布了新的城乡一体的土地分类标准，为城乡一体化工作做了标准化方面的准备。但是，要将以上两个管理对象和范围各不相同的系统合并，建设一个城乡一体化的地籍信息系统（Urban and Rural Integrated Cadastral Information Systems 简称URICIS），需要解决以下十个理论和技术问题。

1　国家坐标系与独立坐标系的一体化

详查系统对测量精度要求较低，一般都采用国家统一的高斯平面坐标系，而地籍系统为了保证地籍测量的精度大都采用抵偿坐标系。建立URICIS就必须将两个系统统一到一个坐标系，这个问题目前有两种解决方法：一种是大尺度GIS通常采用的地理坐标系，用它来统一不同投影带的坐标系（郭仁忠，2001），这种方法提供的坐标不是地籍管理中需要的平

基金项目：陕西省教育厅专项科研计划项目（01JK179）。
第一作者：杨永崇（1966.10—），男，甘肃皋兰人，副教授，在读博士，主要从事GIS及其在土地管理方面的应用研究。

面坐标，且用它量算的距离和面积都是参考椭球面上的，而不是地籍管理需要的地球自然表面的；另一种是用城市（或城镇）地籍系统使用的抵偿坐标系作为统一的坐标系（马刚、丁华，2003），即把详查系统转换到地籍系统所在的坐标系，这个方法无法保证辖区内其它城镇地籍成果的精度。所以目前还没有一种较好的解决方法。

2　大比例尺地图和中比例尺地图的一体化

市、县级土地信息系统在不同的区域对土地及其相关地理信息在内容的详细程度和位置的精确程度方面的要求都是不相同的。通常在城市和城镇建成区，它的要求比较高，所以通常按大比例尺（1∶500，1∶1000 或 1∶2000）要求，在广大的农牧业地区，要求较低，通常按中比例尺（1∶1 万或 1∶2.5 万）要求。建立 URICIS 要求将以上不同的区域纳入一个系统进行管理，也就是说在一个系统内要用几种不同的比例尺分别表现不同区域的土地及其相关地理信息。解决这个问题的常规的方法是用多尺度表达的方式，即先是用最小比例尺的地图反映全区，当放大到一定程度时，如果该区域是一个较重要的区域，则用它要求的比例尺显示该区，以此类推，这种方法的缺点是数据量太大；另一种就是构建多分辨率数字地图（杨永崇，2004），这种方法虽然数据量较小，但需要解决不同比例尺地图数据统一表示的问题。

3　城镇地籍和农村地籍的一体化

由于城镇土地和农村土地在利用方式、利用价值和权属性质等方面的不同，决定了其在调查和管理方式上的不同。我国现行的地籍管理制度中，一直存在着城镇土地和农村土地分开管理的现象，城镇地籍即地籍系统主要管理国有土地使用权，农村地籍即详查系统则主要管理集体土地所有权和集体土地使用权，这种分开的管理方式给土地的统一管理带来了诸如两个系统管理范围不严密衔接等许多问题。所以、URICIS 必须建立包括国有土地使用权、集体土地所有权和集体土地使用权的 CIS，开发能够处理各种权属类型的管理功能，实现统一的土地产权信息化管理。

4　利用信息和权属信息一体化

详查系统侧重于对土地利用信息的管理，地籍系统则侧重于土地权属信息的管理，URICIS 将两种信息纳入一个系统管理，有利于充分发挥 CIS 的功能，但需要解决以下两个问题，由于一部分地类界线与权属界线重合，为了保证同步变更和减少数据冗余，需要解决地类界线与权属界线的公共界线共享的问题，另一个是城市（或城镇）的建成区内土地利用调查的问题，建成区是指城市、城镇和农村居民点以及独立工矿区的建设范围，无论是已完成的土地利用现状调查，还是正在进行的土地利用现状变更调查中，大部分地区都把它看成是一种土地利用类型处理，而没有对它作进一步的调查。城镇地籍调查的范围虽然是建成区，但它的调查重点是“查清土地的权属（所有权、使用权）、权属界址、用途及面积。”建成区的地籍调查成果中只有地籍图，没有土地利用现状图。

5　两种土地分类系统的一体化

详查系统采用的是土地利用现状分类系统，地籍系统采用的是城镇土地分类系统，要将以上两个分类系统统一到新的城乡一体的土地分类系统，就是要进行新旧地类的转换工作。

为此，除了认真学习、充分理解新的土地分类标准，分析清楚三个土地分类之间的关系；还要确定新分类标准中新增加的、与原分类无对应关系的一些地类。

6 空间数据和属性数据的一体化

目前的详查系统和地籍系统都是将空间数据和属性数据分开管理，空间数据以文件的方式管理，属性数据存储在关系数据库中。从 GIS 发展来看，这类空间信息管理方案只能是GIS 发展的过渡性方式，这种方式的安全性能较差。采用面向对象的扩展性的大型数据库系统是当前的一种主流应用，可以实现空间数据和属性数据的一体化管理。因此，URICIS 应采用该方法实现对空间数据和属性数据的一体化存储和管理。

7 现实数据与历史数据的一体化

现行的详查系统虽然有管理历史数据的功能，但是将现实库与历史库分开管理，没有将他们完全融为一体，很难进行土地权属和利用信息的历史分析。地籍系统则没有储存历史数据的功能，因而不能进行诸如城市化进程分析、历史用地状况分析、土地纠纷调处等工作，这些工作都非常需要快速查清某历史时期的用地状况。传统的做法是调阅纸制的档案、或是查阅定期备份的全部数据，效率低下。由于土地交易和变更特别频繁，这种做法很难满足工作要求。因此，URICIS 必须实现现实数据与历史数据的一体化，目前解决时空数据组织这类问题的方法较多。在实现了城乡一体的全关系型数据管理模式建立以后，可设计基于时间序列的历史数据存储机制，对每次变更记录变更数据、变更时间、变更原因、作业人员等信息。在需要时，可根据时间标记，回溯某历史时期的用地状况，查询包含空间信息和属性信息的历史沿革，实现地籍现状数据和历史数据的纵向全程管理。

8 地籍信息和地形信息一体化

地形图全面反映了地球表面上土地的自然现状和利用现状，是土地利用规划和各种土地分析必须的地理信息。但是，在详查系统中，只有等高线被当作重要的专题要素加以利用和管理，在地籍系统中，地形图则完全被当作背景图使用。在 URICIS 中，如何实现地籍信息和地形信息一体化，让地形要素在土地管理工作中发挥应有的作用，还需作进一步的研究。

9 数据管理问题

URICIS 将地形数据和地籍数据，图形数据和属性数据及其历史数据存入一个数据库系统中后，真正实现了无缝、一体化的管理，为高效的空间分析提供了全面的信息，同时可带来数据管理的安全性和可靠性以及并发操作和历史数据回溯等多方面的好处。但是数据量将会非常巨大，如果不进行有效的优化，数据存取速度将会很慢，那样城乡一体化 CIS 的优势将会荡然无存。为了提高系统的工作效率，可以通过改进或提高计算机硬件的处理速度和存储空间，但更重要的是要改进数据组织和管理的方法。

10 空间分析问题

目前的详查系统和地籍系统大都偏重于对资料或信息的管理，加之两个系统的数据都比较单一，没有也无法发挥 GIS 的核心功能——空间分析功能，应用能力较低，不能很好地满足土地评估、土地规划和土地征用等土地管理工作的需要。一个地理信息系统如果不提供

空间数据的分析处理功能，实际上就蜕化为 一个地理数据库；反之，一个地理数据库，如果加强了空间数据的分析处理功能，就升格为一个地理信息系统（郭仁忠，2001）。因此，只有加强 CIS 的空间分析功能，才能充分发挥 CIS 的作用，满足土地管理工作的各项要求。URICIS 是一个集城镇地籍和农村地籍、利用信息和权属信息、地籍信息和地形信息、现实数据和历史数据于一体的系统，为 CIS 的空间分析提供了全面和完整的数据资料。CIS 的空间分析模型要充分考虑土地管理日常工作的要求和特点，以及成熟的分析方法或模型，将 GIS 的基本原理和先进方法与土地管理的具体要求和特点紧密结合起来。

参考文献：

[1] 马刚，丁华．南京市城乡一体化地籍信息系统建设的若干关键技术研究[J] ．现代测绘，2003，26（2）．

[2] 徐志红，边馥苓．地籍空间实体及其时空拓扑关系[J]．武汉大学学报·信息科学版，2002，27（5）．

[3] 罗年学，潘正风．地籍信息系统中的时态问题研究[J] ．测绘信息与工程，2001，（3）．

[4] 罗年学，潘正风．动态地籍信息系统中时态地籍数据库的研究[J] ．测绘通报，2002，（2）．

[5] 尹任祥，张桥平．地籍信息系统的时空数据组织[J] ．测绘通报，1998，（6）．

[6] 刘玉玲，刘瑜，罗群．地籍信息系统中动态地块存储的实现[J] ．地理学与国土研究，2001，17（3）．

[7] 赵俊三，赵耀龙，陶卫．地籍信息系统中拓扑关系的建立及地籍变更信息处理方法[J] ．中国土地科学，1999，（11）．

[8] 高文秀，刘浪，龚健雅．改造现有 LIS 支持时空数据管理和土地变更的实现[J] ．武汉大学学报·信息科学版，2002，27（6）．

[9] 张　霞．地籍管理信息系统建设若干问题的探讨．浙江国土资源，2003，（6）．

[10] 胡　鹏、杨传勇、胡海、李圣权．GIS 的基本理论问题——地图代数的空间观．武汉大学学报.信息科学版，2002，（12）．

[11] 郭仁忠．空间信息处理中几个问题的再认识．武测科技，1992，（1）．

[12] 胡　鹏．大型 GIS 与数字地球的空间数学基础研究．武汉大学学报.信息科学版，2001，（8）．

[13] 车学文．城乡一体化地籍管理信息系统设计初探．国土资源信息化，2003，（6）．

[14] P.J.M.van Oosterom， C.H.J.Lemmen． Spatial Data management on a very large cadastral database．Computer,Environment and Urban Systems，2001，（25）．

城镇地籍信息系统建设中存在的问题与对策

齐建伟，韩小奇
（河北省国土资源利用规划院，河北 石家庄，050051）

摘要：目前我国的城镇地籍信息系统建设中，地籍数据的正确性、完整性和合法性还存在一定问题，本文对系统建设中存在的普遍性问题进行了探讨，并结合国外的成功应用经验提出了一些参考性建议。

关键词：城镇地籍，信息系统，信息，数据库

The Problems and Measures of Cadastral System Construction

QI Jian wei，HAN Xiao-qi
（Hebei Institute of Land Planning，Shijiazhuang，China）

Abstract：There are some problems in cadastral system construction, such as data correctness, integrality and validity. In this paper, ubiquitous problems have been discussed, and some suggestion benefits from foreign countries were given.

Key Words：Cadastral, System, Database, GIS

实现城镇地籍信息化是推进国土资源利用方式和管理方式根本转变的基础，是运用现代化技术手段，实现城镇土地资源科学管理的关键，是国土资源管理现代化的重要标志之一，可以有效降低管理成本，提高工作效率，收到事半功倍的效果。建设和完善城镇地籍管理信息系统，是摆在国土资源管理部门面前的一项十分紧迫的工作。最近几年，随着 GIS 和计算机技术应用日益广泛，我国地籍信息化技术也走向成熟。全国各地纷纷开展了城镇地籍数据库建设工作，并取得了许多成功经验。但是，随着系统建设和应用的不断深入，不少问题也相继暴露出来。本文从系统建设中存在的普遍性问题入手，结合国外的成功应用经验，提出了一些建议，供读者参考。

1 城镇地籍信息系统的特殊性

城镇地籍信息系统是一种产权登记与管理系统，与一般的地理信息系统有本质上的区

第一作者：齐建伟，男，1964 年生，高级工程师，遥感所所长，1985 年毕业于武汉测绘学院，现从事土地信息系统、国土资源遥感等工作。

别。在发达国家，地籍信息数据库作为不动产数据库已经具备法律性，和银行、法院等部门实现了连网，是银行抵押贷款和法院处理财产纠风的重要支撑系统。我国的土地登记工作还处于起步阶段，随着经济的发展、土地登记机制的日趋完善，土地交易与抵押将日益频繁，土地也越来越等同于货币。不言而喻，城镇地籍系统的严肃性也会越来越接近于银行系统。

地籍信息不仅要满足国土资源部门管理的需要，还要为社会服务。地籍信息公开查询制度体现了土地登记的法律性和权威性。土地登记信息具有政府公信力，具有保护财产权和交易安全的法定效力，为解决土地权益纠纷和司法裁定提供了最翔实的原始依据，是便民利民的重要措施。因此地籍信息公开查询是一项非常严肃的事情，要求地籍信息系统中的数据具有很高的准确性和法律性。如果数据不准确，就没有公信度可言，就失去了建库的意义。

随着社会的发展，公众和相关部门会向我们伸手索要具有高度准确性的地籍数据，虽然我们现在还做不到，但我们必须提前考虑这个问题。

2 当前数据库建设中存在的问题

从目前我国城镇地籍信息系统建设的情况来看，还存在许多问题，主要归纳为如下几点：

（1）原始资料的质量问题

初始登记是采用全面地籍调查的方法进行的，在调查的过程中由于调查范围大，任务周期较长，一般把任务交给测绘单位来完成。测绘队伍一般把此项工作仅作为一项任务来完成，为了赶进度，必然不会很仔细，确权程序不合法、手续不完整、界线不正确的现象经常会发生。另外，土地权利人对地籍调查的含义不十分明白，在指界的过程中有的愿意多划，有的愿意少划，不按实际指界，在签字盖章的环节上也是马马虎虎，草草了事。经初步统计，一个城市内因手续不完整、程序不合法或其他原因使得数据不正确的宗地数量在 5-20%之间，这就严重影响了土地登记资料的严肃性和法律性。

（2）录入质量问题

在建库过程中，一般是一次性录入，然后进行检查。根据计算机录入经验和规律，对一般的录入人员来说，一次性录入的错误率在 5—10%之间，经人工 100%检查后仍有 3—5%的错误，经 200%检查后，错误率也很难低于 3%。做 100%检查需要耗费大量的人力和时间，一般单位不容易做到，做 200%的检查几乎不可能。而国外的地籍数据录入质量一般控制在 0.2%错误率以内。我国的质量控制与国外相比还有很大差距，因此，我们必须采用科学方法来改进录入工作，提高录入质量。

（3）电子签名问题

城镇地籍数据库也属于档案管理的范畴。在档案信息化进程中，面对犹如“双刃剑”的电子文件和网络，电子文件的信息稳定性和其法律地位是两个制约性很大的问题。在这两个问题中，第一个是技术层面占主要的问题，第二个除却技术因素，还有待社会立法的跟进。目前我国多数的地籍信息系统还没有引入电子签名功能，录入者、登记者、审批者的签名还很不完整，这样就难以保证数据的合法性和完整性。我国的电子签名法已于 2005 年 4 月 1 日起施行，电子签名获得与传统手写签名和盖章同等的法律效力，这标志着我国首部真正意义上的信息化法律已正式诞生。虽然电子签名法明确“涉及土地、房屋等不动产权益转让的”不适用于该法，但对于地籍数据的录入、审核、确认等签名应该是适用的（这个问题还有待于深入探讨），这必将推动法律化地籍信息数据生产的进程。当然，仅电子签名法还远不足于把地籍数据推向合法数据，还需要在数据维护、传输、交易环节等方面进行立法。

（4）管理体系与系统安全问题

要管理好法律数据就必须象银行管理电子货币那样来进行严格管理。当前的管理模式与体系还远远不能达到管理法律数据的要求，条件也不成熟，特别是县级单位，人员配备、管理制度、技术手段、硬件配备等环节还有很大差距，系统安全还不能保障。

3 几点建议

3.1 建立土地测量师执业资格，完善基础数据获取模式

在发达国家一般均设有土地测量师执业资格，土地登记需经测量师勘定的权属界线，一旦测量师签字，则法律生效，测量师对界线和面积的准确性负法律责任。我国目前还没有设置土地测量师资格认证制度，现行的模式存在着很多弊端，地籍调查人员的素质参差不齐，不符合合法数据生产的要求。建议建立并推行土地测量师制度，规范地籍调查队伍，以保证原始地籍数据获取的合法性，改善目前调查者不负任何法律责任的局面。

3.2 变被动登记为主动登记

国外土地权利人为了获得房地产抵押贷款的资格，会主动找不动产登记部门进行土地登记。我国目前处于初始登记阶段，群众不十分明白土地调查登记的含义，缺乏登记的意识，处于被动状态。调查人员每进入一个调查区，需要媒体宣传并采取相应措施才能勉强完成调查工作，这必然会对调查质量产生不利影响。建议在目前情况下，做好土地登记相关法律的宣传工作，把土地登记的意义和法律问题向群众讲明白，调动他们土地登记的积极性，逐步变被动登记为主动登记，从根本上提高地籍调查的准确性和合法性。

3.3 提高建库质量，完善管理模式，做好系统安全工作

保证调查资料合法准确之后，需要解决的就是信息录入问题。数据录入质量直接关系到系统的生命力。在瑞典和一些发达国家，如果因数据录入错误而使土地权利人或信息使用者受到经济损失时，将由政府承担法律责任，因此他们非常重视数据录入质量控制。瑞典采取的录入措施是：每一条信息由 2 人分别录入，计算机将这两人录入的信息暂存并自动进行比较，二者完全一致的信息则视为正确信息进入系统，不一致的暂存并返回重新修改。这个措施非常见效，保证了几乎 100%的正确率。我们目前的建库录入工作还比较落后，主要依靠人工检查，质量难以保证，建议借鉴国外的经验，对建库录入工作提出更高地要求。同时要逐步改善系统的管理维护模式，加强信息系统管理制度建设，建立严格的信息保密、数据备份、日常维护等制度，确保数据和系统的安全。

3.4 积极推动相关立法工作

法律性数据必须有相关法律作支撑。目前进行相关立法的条件还很不成熟，但我们应该明确努力方向，积极推动立法工作。首先是从国土资源内部逐步完善相应的建库规范、标准与相应的规章制度，积极向法律数据需求靠拢，在搞好数据库建设的同时，要做好外部宣传与协调工作，特别是做好房地产交易所、银行、法院等相关部门的交流与协调工作，提前做好需求分析，为推广系统作好准备。其次是搞好立法研究，建议国家成立专门的研究小组来进行相应的研究，做好立法的前期准备。

4 结束语

地籍信息化首先要保证原始数据的合法性、准确性和完整性，其次要保证数据录入质量以及数据的安全。从目前的发展状况来看，技术上已经成熟，不存在任何技术障碍，主要问题是法律环境与管理制度问题。法律问题和管理制度问题是随需求的变化可以解决的。银行、法院等相关部门目前还没有联网的积极性，但随着社会的飞速发展以及各项改革的深入，在

不远的将来肯定会提到议事日程，所以我们应该尽早做好准备工作。

实现真正意义上的地籍法律数据，需要改进我们现行的数据获取模式和管理模式，还有许多问题需要今后进行更深入地研究。

浅谈行政区域界线勘定成果在浙江省土地更新　　调查中的应用

徐志红[1]，盛乐山
（浙江省土地勘测规划院，杭州市青云街 40 号 4 楼，310003）

摘要：在土地利用现状更新调查中应用最近的行政区域界线勘定成果（简称境界成果）数据，在全国尚属试点阶段，因此，在应用中不可避免地遇到各种问题，本文结合境界数据采集过程和具体更新调查项目中应用该成果中发现的问题，提出了数据处理的一般思路和解决方案，为境界成果在浙江省土地利用现状更新调查中的应用提出了切实可行的方案。

关键词：更新调查；行政区域界线勘定；境界
分类号：P208　　**文献标识码**：B

Study on the utilization of fruit of district demarcation in land use re-investigation in Zhejiang

Xu Zhi-hong，SHENG Le-shan
（Land Surveying and Planning Institute of Zhejiang，NO.40 Qingyun Street，Hangzhou，310003，China）

Abstract：It’s still in experimental stage to use the fruit of district demarcation in land use re-investigation, so it’s natural to find many problems in application, the author describes the procedure of digitization and the problems found in utilization, brings forwards the common way of dealing with the fruit, provides the feasible solution for the utilization of it in land use re-investigation in Zhejiang.

Key words：Re-investigation；fruit of district demarcation；boundary of district

1　概述

根据国土资源部《关于浙江更新调查省级试点方案的批复》（国土资函[2003]194 号）和省政府办公厅《关于开展全省土地更新调查工作的通知》（浙政办发[2003]18 号）精神，浙江省国土资源厅在 2003 年 6 月全面部署了全省土地更新调查工作，为开展新一轮土地利用总体规划修编，有效监测各类土地利用变化，促进保护耕地和开发利用土地提供基础和依据。在本次更新调查中，根据国土资源部的批复，要求启用新的行政区域界线勘定成果（以下简称境界成果），做好数据接边工作[1]。

第一作者：徐志红，女，31 岁，工程师（博士生），摄影测量与遥感专业。研究方向为土地信息化、时态 GIS、GIS 集成、遥感与 GIS 应用。

2 境界成果的应用

2.1 应用原则及目的

境界成果的启用，一方面对图幅面积做了控制，另一方面对整个辖区面积进行了控制，同时还保证了省内界线和数据的接边。

2.2 境界成果影像图的获取

为确保全省土地更新调查工作的顺利进行，由浙江省国土资源厅与浙江省行政区划域勘界办公室协调，由浙江省国土资源厅出资，由浙江省行政区划域勘界办公室提供全省县级以上 1∶1 万行政区域界线勘定纸质成果图的电子扫描文件（该影像未经过纠正、采集处理）。

2.3 境界成果的处理

为了应用境界成果，首先必须采集境界成果界线，并按照境界成果界线得出各县的图幅控制面积和整个行政辖区控制面积，从而便于实现境界接边。

境界成果处理流程[2]如图 1：

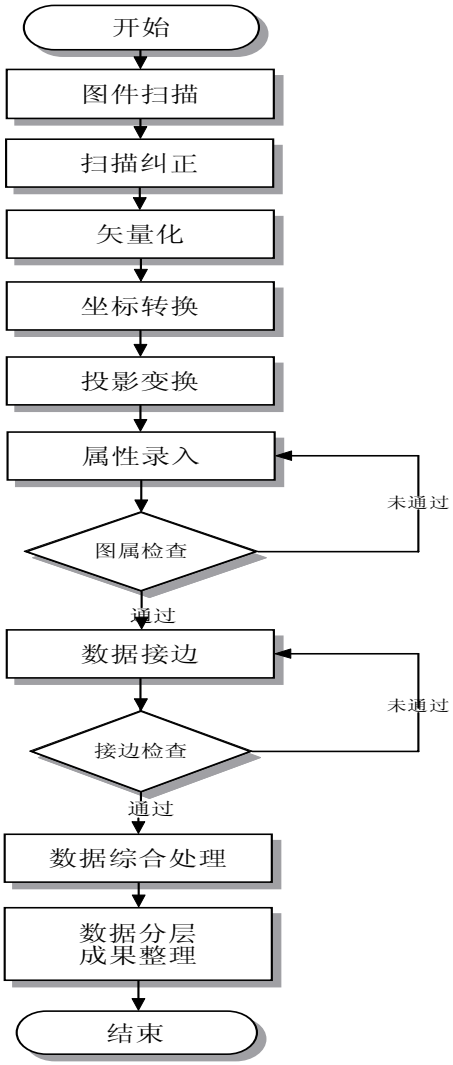


图 1 采集境界界线工艺流程

2.3.1 扫描纠正

将1∶1万行政区域境界成果电子扫描文件进行纠正，使之符合国家土地利用数据库建设相关标准规范要求。

2.3.2　矢量化前检查

矢量化前必须将行政区域境界成果图作全面的图属一致性检查。

2.3.3　图形矢量化

（1）点实体

确定各个注记点的坐标并提供相关标识码。

（2）线实体

①线实体按实线连续矢量化；

②需构建拓扑关系的线实体在结点或属性变换点处切割成弧段，无需拓扑关系的线实体在属性变换点处分段。

（3）面实体

①实体须保证其周界的封闭性；

②面域标识点尽可能选在面域的中心位置；

③面域周界按线实体要求矢量化。

根据《县（市）级土地利用数据库建设技术规范》要求，行政区划要素矢量化线划误差不大于0.2mm。

（4）坐标系转换

矢量化后的图形数据的坐标系是图面坐标系（单位为毫米），依据实际管理要求需将其转换为大地坐标系（单位为米）。一般情况下，若 1∶1 万的扫描底图两个对角线和图廓边长与理论尺寸的误差小于 0.3mm，则按每幅图的四个内图廓点作为控制点进行坐标转换，0.3mm—1mm、1mm—2mm 之间的图幅分别按规范要求采用多点定向进行坐标转换。

（5）投影转换

1∶1万境界成果数据库的数据投影方式采用3度分带的高斯投影，如果数据源的投影方式与要求不吻合，则需要进行投影转换。

（6）数据接边

数据接边是指把被相邻图幅分割开的同一图形对象不同部分拼接成一个逻辑上完整的对象。由于 1∶1 万境界成果数据采用标准分幅的管理方式，因此在建库过程中要对全部图形数据进行拼接。

将标准分幅图按规范的限差要求进行同名弧段的检查接边，并对特殊情况进行记录。拼接完成后，形成全省完整境界图形并检查拓扑结构，修正拓扑碎片。在图形拼接检查过程中，同名要素误差在 0.3mm 之内，则将两同名要素各移动一半，在误差值中间相连接；限差范围大于 0.3mm 的，则在综合比较境界描述和地形特征后，与浙江省行政区划域勘界办公室协调，确定接边方式，进行接边。

（7）数据分层

按《土地利用现状数据库标准》规定分层入库，分成注记点层、行政界线层、行政区划层。

2.4　成果及其下达与分发

采集后获得浙江省各个市（县、区）的境界成果矢量数据库及面积控制数据。该成果以地级市为单位下发，各市国土资源局以县（区）为单位下发行政界线，下发的数据提供两种数据格式数据，一个为 E00 格式，一个为 MAPGIS 格式。同时提供图幅的控制面积和县级行政区域的控制面积。

2.5　成果应用中注意的几个问题

在使用境界成果应用中，应注意如下问题：

2.5.1 坐标系的转换

本次提供的境界成果采用北京 54 坐标系，而浙江省土地利用现状更新调查采用西安 80 坐标系，因此，为了有效使用该成果，必须进行坐标系转换，实现境界成果从 54 坐标系到 80 坐标系的转换，以保证两个成果具有相同的数学基础。

2.5.2 相邻县级行政区域的接边

由于境界成果涉及相邻的县，因此，相邻县数据必须接边。原则上，应该由市（地）级国土资源局下发矢量数据文件，并将同一矢量数据拷贝给相邻的县，确保相邻县级行政区有以相同平面坐标串定界的县级境界。两相邻县级行政区范围内图幅控制面积和行政辖区总面积必须与省厅接过边的下发面积相等，从而保证数据的一致性和完整性。对于实地境界发生变化的情况，应重新进行确认，并由首先完成矢量化的县提交境界坐标数据给相邻的县，从而确保两相邻县采用统一的境界矢量数据，实现无缝接边。

2.5.3 勘界界线数据与土地利用现状更新调查数据的协调关系

境界成果与土地利用现状更新调查成果是一致的，境界成果是土地利用现状更新调查成果的重要组成部分，同时境界成果又对土地利用现状更新调查数据进行了总量控制和数据接边控制，因此，勘界界线成果要与土地利用现状更新调查成果进行统一协调，保证满足本次土地更新调查的要求。

2.5.4 勘界界线数据与实地的协调关系

境界成果是实地勘查的界线，但境界成果勘定时间比土地利用现状更新调查时间早，因此，在本次土地利用现状更新调查中，要使境界成果数据和实地保持逻辑上的一致性，对变化的界线重新进行确认，签署境界接边确认书。

3 结束语

在土地利用现状更新调查中应用最近的境界成果数据，在全国尚属试点阶段，因此，在应用中不可避免地遇到各种问题，本文结合境界成果数据采集过程和具体更新调查项目中应用境界成果中发现的问题，提出了数据处理的一般思路和解决方案，为境界成果在浙江省土地利用现状更新调查中的应用提出了切实可行的方案。全省境界成果的应用和检核还在试点阶段，还会面临新的问题，笔者将结合具体工作和大家共同探索。

参考文献：

[1] 浙江省国土资源厅，浙江省土地利用现状更新调查技术规范，北京，中国环境科学出版社，2003.

[2] 边馥苓. GIS 原理和方法，北京：测绘出版社，1996.

浅谈土地详查成果在土地利用现状更新调查中的应用

徐志红[1]，华元春
（浙江省土地勘测规划院，杭州市青云街 40 号，310003）

摘要：本文在分析浙江省土地更新调查技术路线的基础上，详细阐述了对土地详查数据的利用和继承，提出了利用的条件、原则和处理方法，阐述了利用 DOM 和土地详查成果进行更新调查的一般基础流程，为本次更新调查的顺利开展提供了有益的指导。

关键词：更新调查；DOM；土地详查
中图分类号：P208　　**文献标识码**：B

浅谈土地详查成果在土地利用现状更新调查中的应用

XU Zhi-hong，HUA Yuan-chun
（Land Surveying and Planning Institute of Zhejiang，NO.40 Qingyun Street，Hangzhou 310003，China）

Abstract：Based on the technical way of land use re-investigation, the author elaborates on the utilization and inherit of the outcome of the first investigation, brings forward the condition, principle and way of using it, expounds the common technical way using it and DOM，provides useful guidance for this re-investigation.

Key words：re-investigation；digital ortho mapping；first land use investigation

1　概述

根据省政府办公厅《关于开展全省土地更新调查工作的通知》（浙政办发[2003]18 号）和国土资源部《关于浙江更新调查省级试点方案的批复》（国土资函[2003]194 号）精神，浙江省国土资源厅在今年 6 月全面部署了全省土地更新调查工作。本次调查主要利用 3S技术（RS、GIS和GPS）采用如下技术路线[1]，如图 1 所示：

图中左边一条流程为利用航空摄影测量技术，采用直接利用放大航片进行外业调绘和立测法成图的方法，主要针对 1∶2000 大比例尺调查的区域，一般较少采用；中间的流程为通过正射影像图（以下简称 DOM）进行外业调绘和内业采集的一般技术流成；考虑到浙江省已经完成 1∶1 万详查，另外增加了图中右边的流程，主要是在 DOM 基础上，对土地详查数据进行加工利用辅助进行更新调查的方法。该方法中，利用土地详查数据和 DOM 进行内

第一作者：徐志红，女，31 岁，工程师（博士生），摄影测量与遥感专业。研究方向为土地信息化、时态 GIS、GIS 集成、遥感与 GIS 应用。

业预判和处理，大大降低了外业调查的工作量，提高了成果质量，加快了更新调查的整体进度。在 DOM 基础上对土地详查数据的加工和利用是本次更新调查采用最为普遍的技术路线，下面，针对该条技术路线进行进一步探讨。

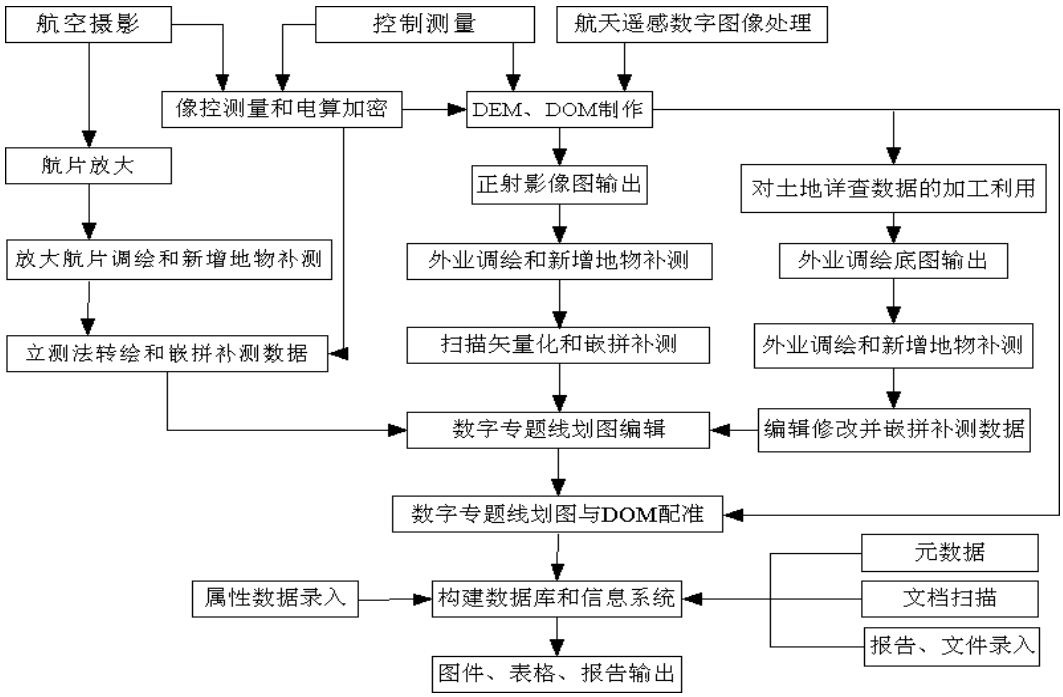


图 1　土地更新调查技术路线图

2　对土地详查数据的利用和处理

本次土地更新调查的目的是全面彻底查清土地利用现状，它是建立在土地详查和土地变更调查的基础上，与土地详查和土地变更调查既有继承又有创新。继承就是原有的土地详查和土地变更调查中不变的权属调查成果、部分地类调查成果以及河流、堤坝等明显固定地物等，这些成果的继承，可以减少调查的工作量、提高调查成果的质量和工作效率，但继承不是机械地继承，而是在遵循以影像为依据的原则基础上的继承。创新是指采用新技术、新方法进行更新，即应用数字摄影测量、卫星遥感、地理信息系统和全球定位系统等 3S 技术，采用内业预处理、外业调查、数据建库、面积计算等方式进行土地利用现状更新调查，同时，建立土地利用现状管理信息系统，实现土地利用数据的动态更新，真正做到图数实地三者相一致。

2.1　原土地详查成果利用的条件

可供土地更新调查利用的土地详查和土地变更调查成果包括：

（1）已建数据库的土地详查矢量数据；

（2）虽未建库，但已以文件形式存放的土地详查矢量数据；

（3）内容齐全、保管完好的土地详查分幅图件及相关属性表册，其中图件成果须进行数字化（扫描或扫描矢量化）处理。

2.2　处理原则

（1）经加工的详查土地利用现状矢量数据必须与更新调查有一致的数学基础；

（2）经加工的详查土地利用现状矢量数据必须与更新调查的正射影像图严格配准；

（3）经加工的详查土地利用现状数据必须与更新调查有相同的土地分类系统；

（4）必须在详查数据库中添加集体土地所有权调查数据；

（5）经加工的详查矢量数据必须与更新调查有相同的编号规则；

（6）经加工的详查矢量数据必须严格符合《更新调查规范》的质量规定。

2.3 初步处理

（1）将详查的土地利用现状矢量数据的数学基础转换为更新调查的数学基础；

（2）将详查矢量库的土地利用现状线划分幅图，按《更新调查规范》限差要求，与更新调查的正射影像图严格配准；

（3）以经过上述 1、2 两项处理的线划影像套合分幅图为调绘底图，按《浙江省土地分类（过渡期间适用）》实地核查和修改详查地类图斑的地类代码，进行集体土地所有权调绘，并采用更新调查的编号规则重新编号；

（4）对经过上述第 3 项加工的详查矢量数据进行编辑处理，使严格符合《更新调查规范》要求；

（5）将经过上述第 4 项加工的详查矢量数据的格式转换成更新调查矢量库的数据格式；

（6）经过上述第 5 项加工的详查矢量数据方可用作更新调查的矢量数据；

（7）在完成上述加工处理后，还要根据行政辖区调整资料和文件进行行政辖区调整，以使原土地详查行政辖区调整为现状行政辖区，从而方便预处理和外业调绘。

3 基于 DOM 基础上对详查成果的利用

在处理好原土地详查成果资料的基础上，以正射影像图为基准进行图斑勾绘、内业预判读，生成外业调查工作底图。

在进行内业预处理时，需要综合考虑土地详查成果的利用程度：

（1）对于没有变化的地区，可采用继承的方法，即遵循以影像为依据的原则基础上的继承。通过移线或重新勾绘的方式，对该区域进行处理，同时可直接利用土地详查的地类调查成果（需转换为过渡分类），如图 2 所示。

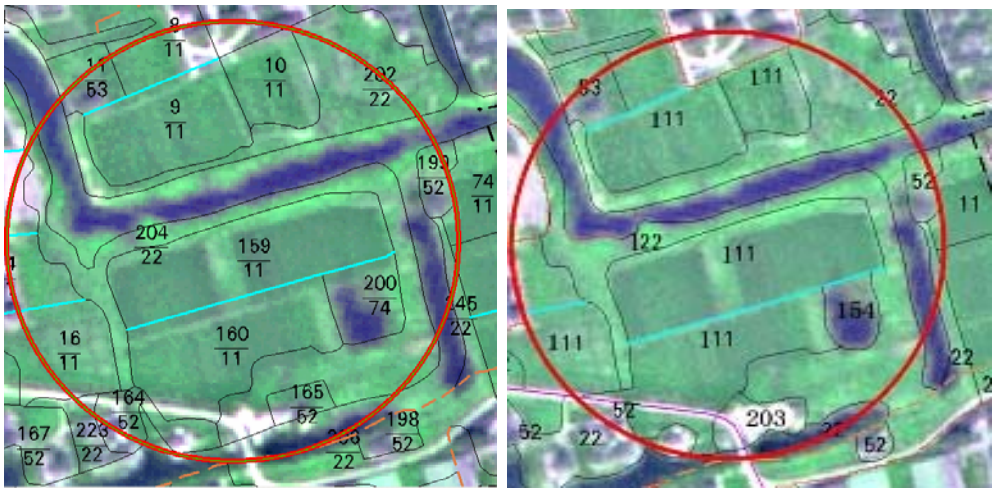


图 2 基本无变化区域的处理

其中，左图为土地详查电子数据经初步处理后与 DOM 的套合图，从图中可以看出该区域基本无变化，如图中圆心所示沟渠，存在明显的偏移，通过移动的方法，使沟渠与 DOM 严格配准，如右图所示（其他线未作调整），其地类可参照土地详查地类调查数据。

（2）对于变化不大的区域，可采用部分继承的方法，即对于影像判读和土地详查成果一致的部分，采用移线或重新勾绘的方式，继承土地详查地类调查成果；对于影像判读和土地详查成果不一致区域，可重新勾绘，并在原地类基础上根据影像纹理和光谱特征判读地类。

针对该区域不同变化类型——不变部分和变化部分，可采用第一条或第三条所述方式进行图斑处理和地类判读。

（3）对于变化较大的区域，可采用根据影像进行直接勾绘和判读的方式，直接按影像的纹理和光谱变化进行图斑边界勾绘，同时根据内部纹理和光谱特征进行地类预判读，并通过外业进行核实；对于部分无法区分的地类，可暂不判读，留待外业进行调查，如图 3 所示。



图 3　变化较大区域的处理

其中，左图为原始详查电子数据经初步处理后与 DOM 的套合图，从图中可以看出该区域变化较大，如图中圆心所表示区域，原为灌溉水田，现已变为城镇用地（如右图所示），这时应根据影像纹理和光谱信息进行重新勾绘和地类预判读，并将内业勾绘和预判内容进行外业调查和核实。

进行外业调查时，按走到、看清、问明、记全、划准的准则进行外业调查，修改内业错误，并进行修补测，完成外业调查后，进行内业后处理，建立土地利用现状数据库，并进行成果整理、数据统计分析、提交成果资料、整理入档。土地更新调查实施过程如图 4 所示：

4　结束语

考虑到浙江省土地详查成果的利用，本文在分析土地更新调查技术路线的基础上，提出了基于 DOM 基础上对土地详查数据加工和利用的技术路线，并对其进行了分析和讨论。该技术路线既是对详查数据的继承又是在新技术条件下的创新，作者探讨了土地详查成果利用的条件、利用原则、处理方法及应用 DOM 和详查成果数据进行更新调查的一般技术流程，并实际应用于德清、长兴、湖州、温州等地的更新调查，实践证明，该技术流程大大缩短更新调查周期、减少了调查的工作量、提高了调查的精度，保证了调查的质量。

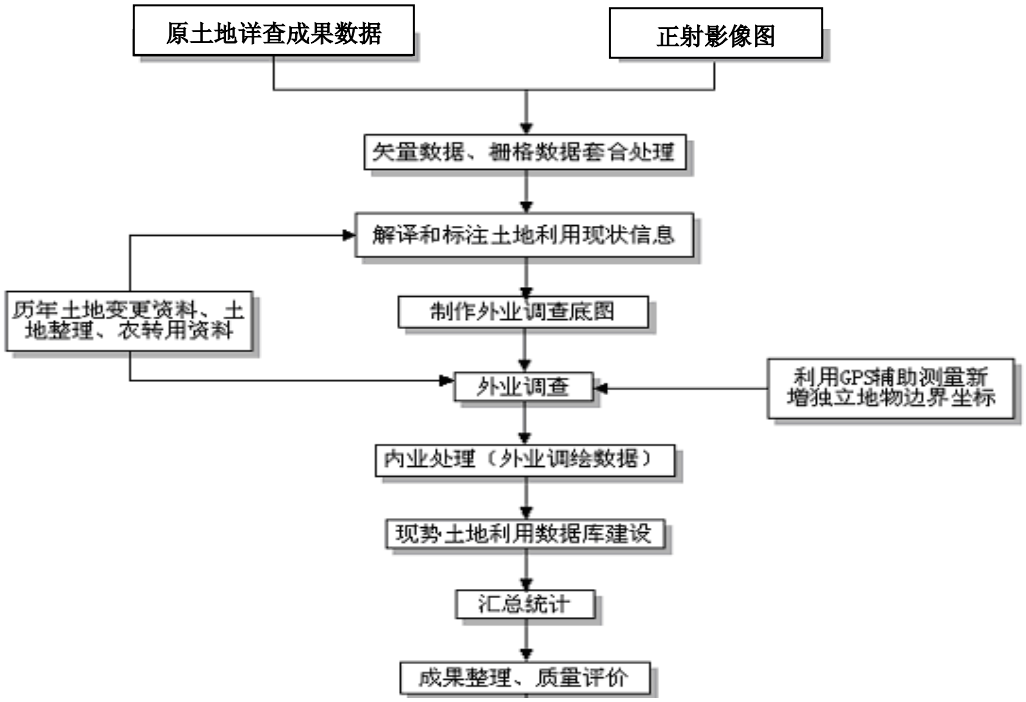


图 4　土地更新调查实施流程图

参考文献：

[1] 浙江省国土资源厅，浙江省土地利用现状更新调查技术规范，2003.

[2] 浙江省土地管理局，浙江土地资源调查技术研究，北京：测绘出版社，1999.

[3] 孙家炳. 遥感原理、方法和应用，北京：测绘出版社，1996.

[4] 边馥苓. GIS 原理和方法，北京：测绘出版社，1996.

全国1：1万主比例尺土地利用元数据库建设现状及应用

徐建新，曾 珏，陈 涛
（中国土地勘测规划院，北京，100035）

摘要：本文介绍了全国1：1万主比例尺土地利用元数据库系统建设的意义、设计思想、数据库结构、内容以及系统功能，概括了元数据库建设现状和应用范围，提出了有待解决的问题和建议。

关键词：土地利用；元数据；元数据库建设

Establishment for National Meta Database of Land Use with a Main Scale of 1：10，000

XU Jian-xin，ZENG Jue，CHEN Tao
(China Land Surveying and Planning Institute, Beijing 100035, China)

Abstract: This paper introduced the meaning, design philosophy, database structure, content and system functions about national meta database of land use with a main scale of 1：10000. The current situation on establishing the database was analyzed briefly, and the range of application of the system was summarized in it. Many problems that were encountered in establishing have remained to solve and some suggestion were put forward by author for perfecting this work.

Key words: land use；metadata；establishing meta database

1 引言

元数据(metadata)是关于数据的数据，用于描述数据的内容、覆盖范围、质量、管理方式、数据的所有者、数据的提供方式等有关的信息[1]。土地利用元数据是关于土地利用数据库的数据，其信息主要包括标识信息、数据质量信息、空间参考系统信息、数据库内容信息、数据库分发信息等。

土地利用数据库的建设工作是在土地利用现状详查、土地利用变更调查和基础图件更新的基础上开展的。1997—2000 年由原国家土地管局组织完成了全国 1：50 万土地利用数据库的建设；1999 年底国土资源部将全国 1：1 万主比例尺土地利用数据库的建设工作正式纳入国土资源大调查的“数字国土工程”，目前已有近千个县（市）按统一部署和要求开展了建库工作，但由于各种原因 1：1 万主比例尺土地利用数据库的元数据库建设没有同步开展。随着国土资源信息化进程的不断发展，1：1 万主比例尺土地利用数据库的建设范围不断扩

大，土地利用元数据库建设成为迫切需求。广大用户希望详细了解全国 1∶1 万主比例尺土地利用数据库建设的背景信息和数据状况，例如：全国哪些县市开展了土地利用数据库建设，进展情况、预检、验收情况，以及这些数据库的数据时限、数据变更情况、数据格式、投影及投影参数、软件平台选择情况、原始图件比例尺情况和数据获取途径等等，以便将这些数据有效地应用于土地利用规划、建设用地审批、水利、交通等土地管理工作和国民经济建设中。

为了实现数据共享和土地利用数据信息服务社会化的要求，使已建成的土地利用数据库能够准确、快速、高效地服务于社会，自 2002 年初开始依据《国土资源信息核心元数据标准》，在国土资源部国土资源核心元数据库系统开发的基础上，开展了土地利用元数据库系统的开发和建设工作。

2 系统设计与功能实现

按照《国土资源核心元数据标准》的要求，研究设计土地利用元数据库系统建设的总体框架、建设规范和技术流程，开发基于县、市的元数据信息采集编辑器和基于国家级集中统一管理的元数据库管理系统和元数据库信息发布系统；系统实现是以县（市）级元数据信息为基本单位，采取由县、市获取、采集元数据信息，国家集中组织元数据库建设与管理并统一进行信息发布。系统运行的硬件要求是 586 以上 PC；64M 以上内存；显卡支持 800×600 以上分辨率；鼠标；键盘；软件环境为：操作系统 Windows9X、2000、NT；IE5.0 以上。

2.1 系统的整体结构

全国 1∶1 万主比例尺土地利用元数据库系统由土地利用元数据编辑器、土地利用元数据库管理系统、土地利用元数据发布系统三个子模块组成。土地利用元数据信息通过“元数据信息采集表”或“元数据编辑器”两种方式输入土地利用数据库元数据信息，元数据信息进入元数据管理库以后，进行数据检测、数据分析、数据分级等加工处理，通过土地利用元数据库管理与发布系统，实现元数据的检索、查询功能，定期向有关部门和用户提供和发布有关信息。土地利用元数据管理系统的整体结构如图 1 所示。

2.2 系统主要功能

2.2.1 元数据编辑器的主要功能

为了保证元数据的准确性、完备性，由建库承担单位负责土地利用元数据的收集并通过元数据编辑器子系统完成。当一个县级单位的土地利用数据输入建库后，按照全国 1∶1 万主比例尺土地利用元数据信息采集表的内容和填写要求输入元数据信息并通过编辑器的逻辑检查之后，就可将该数据利用元数据库管理系统添加入库。

元数据编辑器用于编辑生成符合土地利用数据库元数据信息采集表内容要求的元数据信息，一般作为一个独立的工具提供给建库单位用于采集土地利用元数据信息。主要功能包括：元数据信息输入功能、进行元数据的完整性检查功能、数据备份功能、以土地利用数据库元数据信息采集表形式打印输出功能、实现关系型数据库（ACCESS 或者 SQLServer）与 XML 文件型数据的相互转换并导入、导出功能、数据批量导入功能、对当前所操作的数据库进行浏览编辑和查询检索功能。

2.2.2 元数据库管理系统的主要功能

根据土地利用元数据的特点和各级用户对土地利用元数据的需求，全国土地利用元数据库管理系统主要功能包括：查询、检索及网上发布功能、导入、输出及打印功能、元数据的更新与维护功能。

2.2.3 元数据发布系统

元数据管理系统通过元数据发布子系统实现对土地利用元数据信息的网络发布。该子系统的主要功能包括：数据提交功能、浏览功能、维护功能和查询功能；

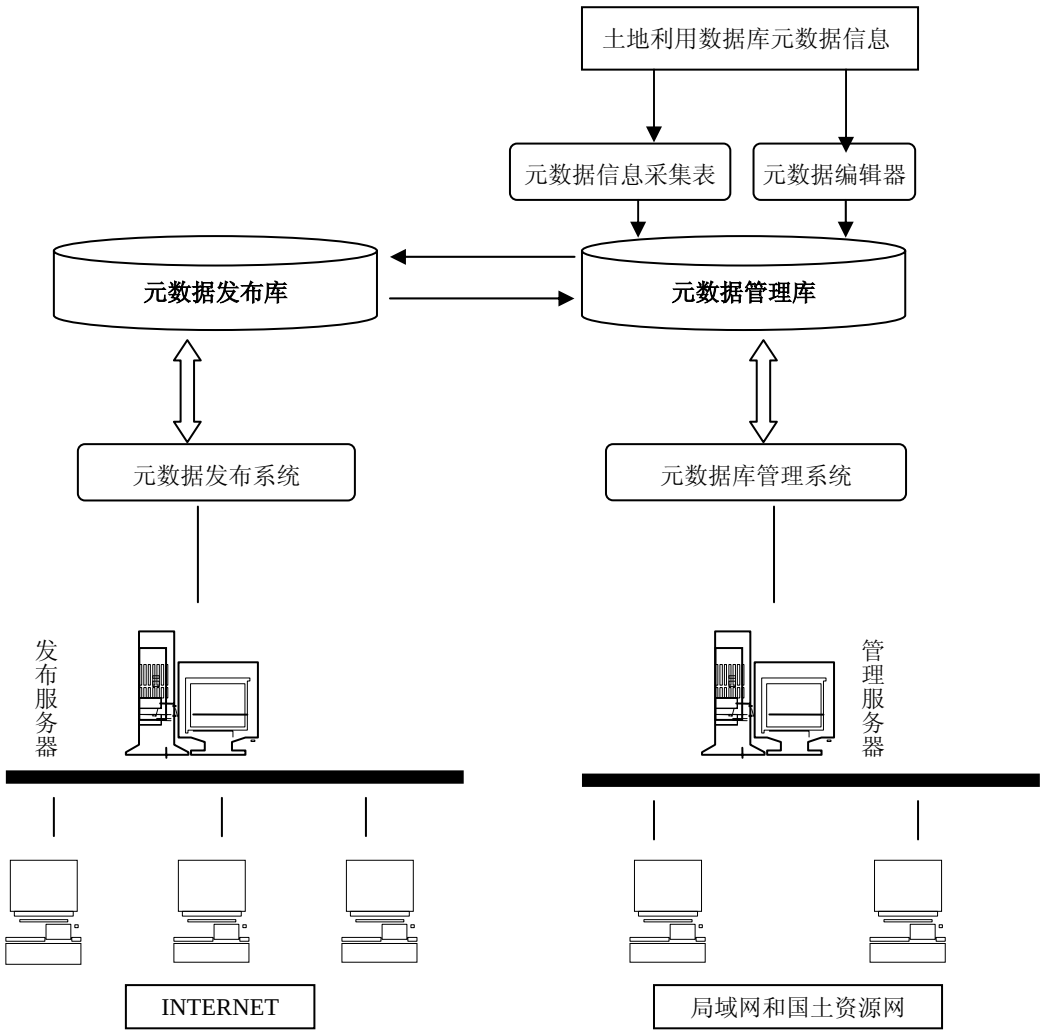


图 1　土地利用元数据管理系统的整体结构示意图

2.3　元数据信息的内容与录入

元数据信息主要包括识别信息、数据质量信息、空间数据组织信息、空间参考信息、发布信息和核心元数据参考信息[2]。

土地利用元数据库既要考虑自身数据库的特征、数据收集时数据名称的习惯用法和数据采集的可操作性，又要考虑与国家的国土资源信息核心元数据库接轨，实现数据共享，因此，土地利用元数据信息的内容与国土资源核心元数据信息略有不同。土地利用元数据信息的内容见表 1。

录入元数据信息之前首先要进行数据收集。元数据信息收集就是按照土地利用元数据信息采集表内的各项要求，逐一收集相关信息。有些信息是建库单位建库时涉及的技术指标内容，有些信息需要数据库管理和使用部门提供，要求各项信息准确无误。

土地利用元数据信息收集完成后，通过土地利用元数据编辑器集中进行元数据的录入。土地利用元数据编辑器可通过网络下载获得，也可通过元数据库系统管理和维护单位提供。建库单位按照元数据信息采集表收集到的内容逐项录入到土地利用元数据编辑器中。

元数据信息	元数据库的对应内容	
标识信息	数据集名称	数据集的现状
	数据集发布或最近更新日期	土地利用分类系统
	数据集的版本	西边地理范围经度
	数据集的语种	东边地理范围经度
	数据集摘要	南边地理范围纬度
	地理标识	北边地理范围纬度
	数据集原始数据生成或采集终止时间	数据集生产单位传真
	数据集生产单位名称	数据集生产单位通信地址
	数据集生产单位联系人	数据集生产单位邮政编码
	数据集生产单位联系电话	数据集生产单位电子信箱地址
	静态浏览图文件名称	数据集生产单位网址
	数据集使用限制代码	数据集数据格式名称
	数据集安全等级代码	数据集数据格式版本
数据质量信息	数据质量概述	数据志
空间参照系统信息	大地坐标参照系统名称	坐标系统名称
	坐标系统类型	投影坐标系统参数
内容信息	图层名称	数据集的图幅总数
	数据集的数据量	数据集的图斑总数
	在线连接	
分发信息	元数据发布日期	分发单位联系电话
	分发单位名称	分发单位传真
	分发单位联系人	分发单位邮政编码
	分发单位通信地址	分发单位网址
	分发单位电子信箱地址	

3 关键技术研究

3.1 收录内容研究

实现土地利用数据信息服务社会化，重要问题之一就是要让社会公众或广大用户能够及时了解当前全国 1∶1 万主比例尺土地利用数据库建设的进度，哪些县（市）已完成建库，土地利用现状详查数据入库后是否进行了年度更新，是否利用最新的航天航空遥感资料开展了基础图件更新、数据库的建设单位怎样、数据质量如何、找什么人联系或通过什么方式可以获取以及如何访问和使用这些数据。土地利用元数据要回答这些问题，就应分析土地利用信息源的特点，研究元数据库系统必须要描述的数据内容和数据类型。在土地利用数据建库工作的基础上，本着以最少的冗余最大限度的反映土地利用数据库内容信息的原则，调研了近百个建库单位，听取了有关专家的意见和建议，确定了对每个县、市级建库单位所必需的 56 个元数据信息。

3.2 土地利用元数据与《国土资源核心元数据库标准》衔接和扩展研究

为了使土地利用元数据库系统的建设按照统一要求，规范开展，同时保证元数据库与国土资源核心元数据库协调、衔接， 针对土地利用元数据的特点开展了相关对比分析和数据

导入、转换试验，使得土地利用元数据库在国家级的国土资源核心元数据库的总体框架下，合理扩展和细化并实现快捷、方便的数据转换。在数据库设计过程中尽可能的采用国土资源核心元数据库的建设成果，尽量避免重复建设、重复开发。在充分分析土地利用数据库的建设特点和现状的基础上，密切联系国家信息化建设的要求和基层土地管理部门建库实际，与国土资源核心元数据库的开发人员密切协作，探讨了土地利用元数据库系统的建库方法和关键技术，研制并修改了相关软件模块，成功实现了土地利用元数据库与国土资源核心元数据库对接。

3.3 土地利用元数据信息获取、汇交制度的探讨以及元数据库管理和运行机制的研究

土地利用元数据库建设直接关系到投入了巨大人力、物力、财力进行的土地利用数据库的应用。

由于全国 1∶1 万主比例尺土地利用数据库建设是一项工作量巨大的系统工程，其目标是在 2010 年前完成全国重点农业区约 2000 个县、市的建库工作，目前只是把已经验收的数据库的元数据信息输入建库，下一步的任务是实现各县、市土地利用数据库建设与土地利用元数据信息入库同步开展并实时进行信息管理和发布。因此建立元数据信息获取、汇交制度是非常必要的，并需要在机制上解决数据更新与数据库管理系统的维护问题。

3.4 元数据库系统的数据质量保证技术研究

按照《国土资源核心元数据信息标准》，结合土地利用空间与非空间数据的特点，研究制定了土地利用元数据采集内容和入库要求。并在此基础上编制了《县级土地利用元数据入库指南》，指南主要对以县为单位的土地利用元数据内容、组织方式进行了简要说明，同时结合实例对每一元数据的数据项定义、数据类型、取值范围等进行详细描述，帮助县级建库单位在进行元数据采集之前正确理解和认识每一个数据项，指导县级建库单位正确进行元数据整理、采集和入库工作。

在组织建库实践的基础上，研究制定了元数据获取工作流程和入库质量控制措施，保证土地利用元数据的一致性和质量，为全国元数据库系统的管理和信息发布奠定坚实、可靠的基础。

4 土地利用元数据库建设现状及应用

4.1 土地利用元数据库系统开发

按照系统总体设计，在编制土地利用元数据采集表的基础上，完成了土地利用元数据库编辑器、元数据库信息管理及发布系统的开发，形成了《1∶1 万主比例尺土地利用元数据库管理系统设计书》、《1∶1 万主比例尺土地利用元数据库管理软件操作手册》、《1∶1 万主比例尺土地利用元数据库信息入库指南》和系统光盘。经过试运行，系统情况正常，实现了设计功能，通过了软件测试和验收。

4.2 数据资源状况及数据库建设

数据资源状况主要通过数据量和数据质量来体现[3]。1∶1 万土地利用数据库建设自 1999 年底开始，除第一年部署了 100 个县（市）外，以后每年部署 200 个县（市），截止到 2004 年底共有 1000 余县市开展了建库工作，由于这些县市的元数据库建设滞后于土地利用数据库建设，因此他们的元数据信息通过填写元数据信息采集表的方式收集，要求完成验收的建库单位将元数据采集表按规定时间提交，共下发土地利用元数据采集表到 1200 个建库单位，收回了 500 余份，这些元数据信息已经录入到数据库管理系统中。2004 年以后部署的县市土地利用数据库建设，元数据信息将通过元数据库编辑器直接进入元数据库管理系统统一管

理与发布。在元数据采集过程中建立了采集人员的自检、互检和验收制度，软件设计中还根据元数据元素项的特点，设计了检错模块，对元数据进行完整性和一致性检查，确保进入全国土地利用元数据库系统的元数据的正确性。

4.3 社会化服务与应用

元数据的重要应用是可以实现数据网上查询检索，方便数据建设与数据使用，还可以用来有效地管理数据资源。用户通过在网络上进行空间数据的查询，可以迅速获得全国 1∶1 万土地利用数据库建设的分布状况、完成状况；原始详查数据的调查年限、图数变更状况、比例尺、图幅数、建库软件、建库单位、数据管理者、数据获取途径等等信息。下图为基于土地利用元数据编辑器的查询页面。

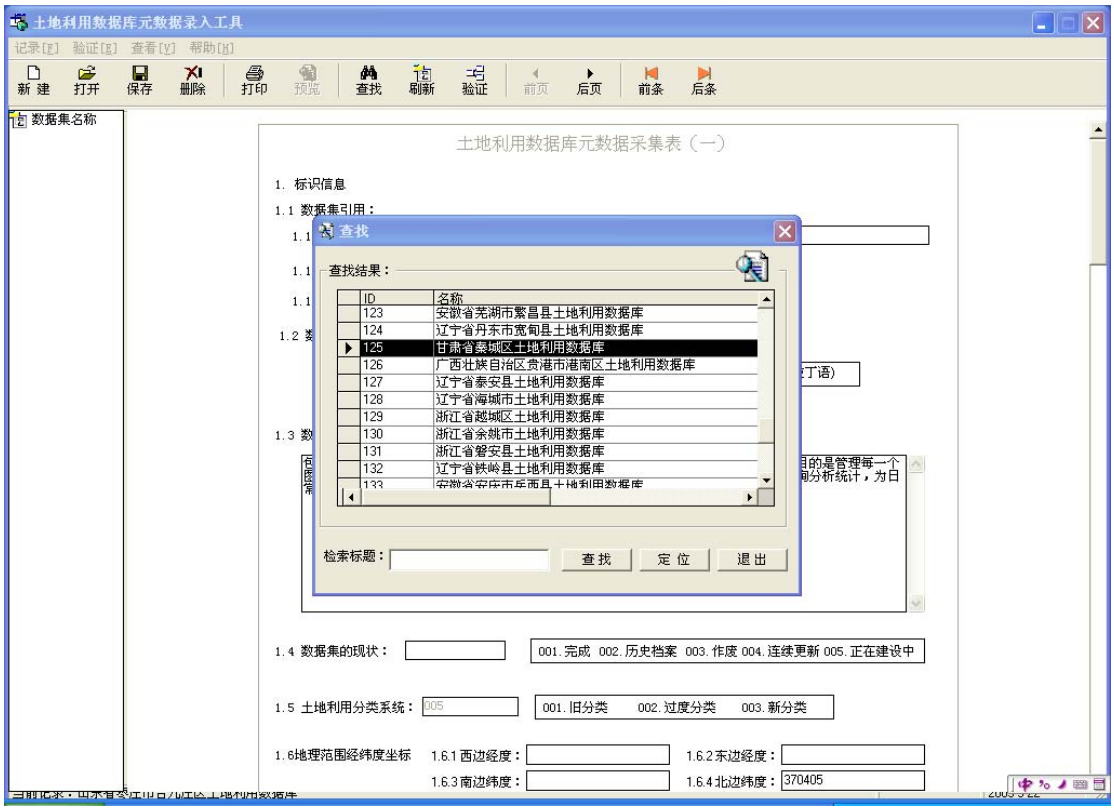


图 2 土地利用元数据编辑器查询页面示意图

目前，由于协调管理方面的一些原因，该系统仍处于试运行阶段，尚未向社会提供信息服务。

5 问题与建议

5.1 问题

5.1.1 土地利用元数据库系统建设相对滞后

由于种种历史原因，土地利用数据库和土地利用元数据库系统建设没有同步开展。元数据库系统建设相对滞后造成已完成土地利用建库的县级单位收集元数据信息的困难。尽管目前已经收集了部分元数据信息并输入计算机系统，但还有相当部分的数据尚未完成。一些正在建库和准备验收的单位，还没有把元数据信息纳入系统。

5.1.2 对元数据库系统建设的重视程度有待提高

一些建库管理部门和建库承担单位对“元数据”的概念不熟悉，没有充分认识到元数据

库系统建设对使用土地利用数据的重要性，认为，建库完成了，系统运行了，任务就结束了。因此收集元数据信息的积极性不高，不能按要求及时提供元数据。

5.1.3 元数据信息本身的质量有待提高

元数据是数据的说明，元数据本身质量不高，就降低了元数据的意义。从目前已收到的一些元数据信息采集表的内容来看，对“数据集的摘要”、“数据质量概述”等信息的描述还不到位。

5.2 建议

（1）尽快实现土地利用元数据库和土地利用数据库建设同步开展，将土地利用元数据库的内容列入建库标准和规范，并把检查土地利用元数据信息作为土地利用数据库验收的重要内容。

（2）各级信息化管理部门进一步重视元数据库的建设和管理，加大协调力度，尽快开通元数据库的发布系统，实现数据动态维护和社会化服务。

参考文献：

[1] 国土资源部信息中心. 国土资源信息核心元数据标准,TD/T1016-2003. 北京，2001.

[2] 姚艳敏，姜作勤，严泰来. 国土资源信息核心元数据的研究[J]. 测绘学报，2001.

[3] 中国 21 世纪议程管理中心. 中国地理信息元数据标准研究[M]. 科学出版社，1999.

土地利用规划管理信息系统的分析与设计

宁晓峰[1]，黄 鹏
（1. 广东省土地勘测规划院，广州，510075）

摘要：通过对土地利用规划管理信息系统建设的分析，根据在工作流基础上的土地利用规划管理信息系统建设的实现方法和功能要求，提出系统建设的总体建设目标、技术路线和设计方案。

关键词：土地利用总体规划;管理信息系统

Analyzing and Designing on the Management Information System for Land Using Planning

NING Xiao-feng，HUANG Peng
（Guangdong Institute of Land Surveying & planning，Guangzhou，510075）

Abstract：Through analyzing the management information system of land using planning, and according to the realization method and the function request in the system construction, the author sets the general goal of system construction, the technical route and the design proposal.

Key words：General land using planning; management information system

1 引言

在土地利用总体规划编制、规划成果管理和规划实施管理过程中存在海量的多时态土地利用数据，要求能够快速获取土地数量、质量、权属、土地利用各地类的数量、空间分布和利用状况，以及土地动态变化等信息；并能够对年度土地利用变更调查数据进行更新、管理、分析；能够输出各种编制所需的查询、统计和分析结果，如反映各地类数量的统计簿，反映各地类空间分布的土地利用图及各种专题图，反映年内各地类面积增加来源和减少去向的年内地类变化平衡表。因此建立土地利用规划管理信息系统的目的就是要高效地管理海量的多时态土地利用数据，为规划编制、规划实施动态监管提供高效可靠的技术手段，通过及时提供科学、详实、直观的数据，为土地利用规划、耕地保护、辅助决策提供科学依据。本文结合新一轮土地利用总体规划修编的技术要求与实施广东省东莞市及佛山市南海区试点项目建设经验，就土地利用规划管理信息系统建设的系统分析与设计中的若干问题进行了探讨。

第一作者：宁晓峰，男，37，高级工程师，研究方向：土地政策及土地资源管理信息化。

2 系统设计分析

2.1 系统建设目标

开展新一轮土地利用总体规划的修编，目的是要适应社会经济的发展要求，提高土地利用规划的科学性。国土资源部对新一轮规划修编试点的要求中明确提出要注重规划编制方法的研究，把建立土地规划管理信息系统作为试点工作的一项重要内容，目的就是要通过建立信息系统，实现规划的计算机辅助编制、规划成果的数据库管理和规划实施的动态监管，从根本上改变传统的土地利用规划管理手段，实现土地利用规划管理业务主流程的信息化。因此，系统建设的具体目标是：针对土地利用规划编制和实施管理各个环节的业务需求，建立基于工作流的土地利用规划管理信息系统，完成土地利用规划数据库建设，实现规划编制、规划成果管理、规划实施等规划工作的信息化、规范化管理；辅助支持日常工作流业务及提供辅助决策，实现日常规划办文业务自动化；加强和改进土地利用规划实施管理，强化土地利用计划管理，完善建设项目用地预审和土地利用项目规划审查，为规划动态实施和实时管理提供可靠的技术保障。

系统建设以促进土地利用规划管理从传统的手工工作方式向现代化的工作方式转变为主要目标，应用网络通信技术、工作流技术、数据库技术、GIS 技术建立与土地利用规划管理信息化相适应的土地利用规划管理体系，实现土地利用规划管理业务的流程化、信息化、网络化、规范化管理。

2.2 系统设计原则

2.2.1 可操作性

系统应满足土地利用规划管理的需要，特别是满足对土地利用规划信息的输入、查询、统计、输出的要求，系统应操作方便、界面友好、结果直观，便于非计算机专业人员使用和操作。

2.2.2 先进性

系统的设计，应采用目前主流的技术和方法，如网络通信技术、GIS 技术、数据库技术、Internet 技术，Web 技术和工作流技术，使土地利用规划管理系统建设能符合技术发展的要求。

2.2.3 安全性

系统安全性首要的是数据的安全性。为防止系统在运行过程中出现数据丢失，非法修改、添加等情况，保证系统的稳定性、可靠性和抵抗病毒侵害的能力，必须为系统建立可靠的安全防护措施，如以不同的用户身份和权限进入系统只能进行对不同的数据操作，属于一个用户的数据，另一个用户无权进行处理和汇合，服务器外端设置防火墙等措施。其次是系统自身的坚固性，系统应具备对不同类型和规模的数据和使用对象都不能崩溃的特质，以及灵活而强有力的机制。

2.2.4 可伸缩性

信息技术在不断发展，任何一个信息系统都不应该是孤立和停滞不前的。系统所采用的软件开发技术、数据库等技术应符合当前信息技术的主流发展方向，能持续扩充和升级。特别是土地利用规划管理系统与其它地政管理信息系统之间要能有较好的接口，能与其它系统有机集成。

2.2.5 图数一体性

土地利用规划管理系统的规划信息能实现图形信息和属性信息的统一管理，达到图数一体化。

2.2.6 经济性

首先，软件平台选型既应该经济实惠，选择性能价格比高的软件，又要兼顾电子政务建设平台的总要求。第二，系统数据建设成本低，系统的空间数据格式要符合面向对象空间数据库标准，属性数据符合关系数据库标准。GIS 软件的数据结构要求有开放的数据格式，有标准的外部数据交换格式，能够支持各种数据格式的转换；第三，系统开发成本低，系统技术方案可操作性强，系统所选择软件能充分实现功能，从而能缩短开发周期，节约开发成本；最后，系统维护成本低，系统的数据更新容易实现，软件升级成本低廉，系统升级扩展容易实现。

2.3 软件平台的选择

软件平台的选择基于以下几方面的考虑：（1）系统的功能需求。根据以上的系统设计分析，系统要能辅助规划编制，实现土地利用规划信息的图、文管理和图文互查，必须采用 GIS 基础软件，可以选择 ArcGIS、MAPGIS 等主流 GIS 平台软件。（2）数据存储与共享。全国土地利用规划数据分为四级，即国家级、省级、市级、县级，其中县级规划数据是规划实施管理的基础。根据规划审批权限，县级土地利用规划数据需经省或市主管部门审核同意，才能实施。所以县级土地利用规划数据需存储在市级土地利用规划数据库中，同时对规划的实施进行管理；县级国土资源管理部门共享、利用规划数据。规划数据的更新或修改需经所属省或市级主管部门审核同意并授权才能进行。因此市级土地利用规划管理系统的建设，必须是基于网络的。县级管理部门可作为市级系统的一个应用终端，或根据县级管理部门的条件，构建一个与市级系统可进行数据交换的县级系统；上级规划数据同时包括下级规划数据，以利于规划的实施管理和审批。（3）数据规模。系统涉及土地利用现状信息、规划信息、用地信息等地政管理的数据，数据量相当大，一般在 10G-100G，可以选用 Oracle、SQL Server、Informix、Sybase、DB II 等大型数据库管理软件。

2.4 数据库设计

土地利用规划管理系统数据库建立在土地利用现状数据库的基础上，数据库包括土地利用现状数据库、土地利用总体规划库、基本农田保护区规划库、土地整理复垦开发规划库、办文业务信息数据库和其他规划专题规划库等。

2.5 系统网络传输设计

由于系统是基于网络运行的，系统在运行时需进行并发的实时传输，所以必须对系统的网络传输进行设计。考虑数据的安全性、数据的传输量、网络发生故障的可能性，建议采用租用数据专线方式进行数据传输，同时可采用复制服务器技术，在网络发生故障时，所有的工作内容信息都保存在各用户终端服务器上，一旦服务器检测到网络已经通了，立即把保存在复制服务器上的信息上传到中心服务器上。

2.6 系统的结构体系

土地利用规划管理信息系统是国土资源信息系统的重要组成部分。系统的建设应在国土资源政务管理信息系统建设的总框架下，充分考虑信息集成、数据共享和业务流程的融合以及与现有信息子系统的融合，要重视 MIS/GIS/OA/CAD 等技术的综合应用，实现系统间的无缝集成，提供办文、业务处理、空间数据处理、事务管理等多项功能。

土地利用规划管理信息系统是以土地利用数据库、土地利用规划数据库等为基础，而建立的网络化应用系统。系统的建设执行国家和行业颁布的系统建设标准和规范，各子系统的划分和系统的功能根据国土资源管理局具体工作内容和业务流程来确定。

系统的结构体系如图 1 所示：

3 系统的总体结构及功能设计

根据国土资源部对规划管理信息系统试点项目的要求、电子政务系统设计的原则和当前流行的软件开发技术，提出系统建设的总体结构和功能要求设计。

3.1 系统的总体结构设计

在系统的总体结构设计方面，要以实现土地利用规划网络化应用、管理为基础，以标准化的空间数据库、业务数据库为综合信息平台，集成融合空间数据管理技术、GIS 技术、工作流技术和 OA 技术，采用部件化机制构建系统应用平台，保证系统设计的先进性和实用性。因此，系统采用三层逻辑结构体系：数据层、部件层和应用层。

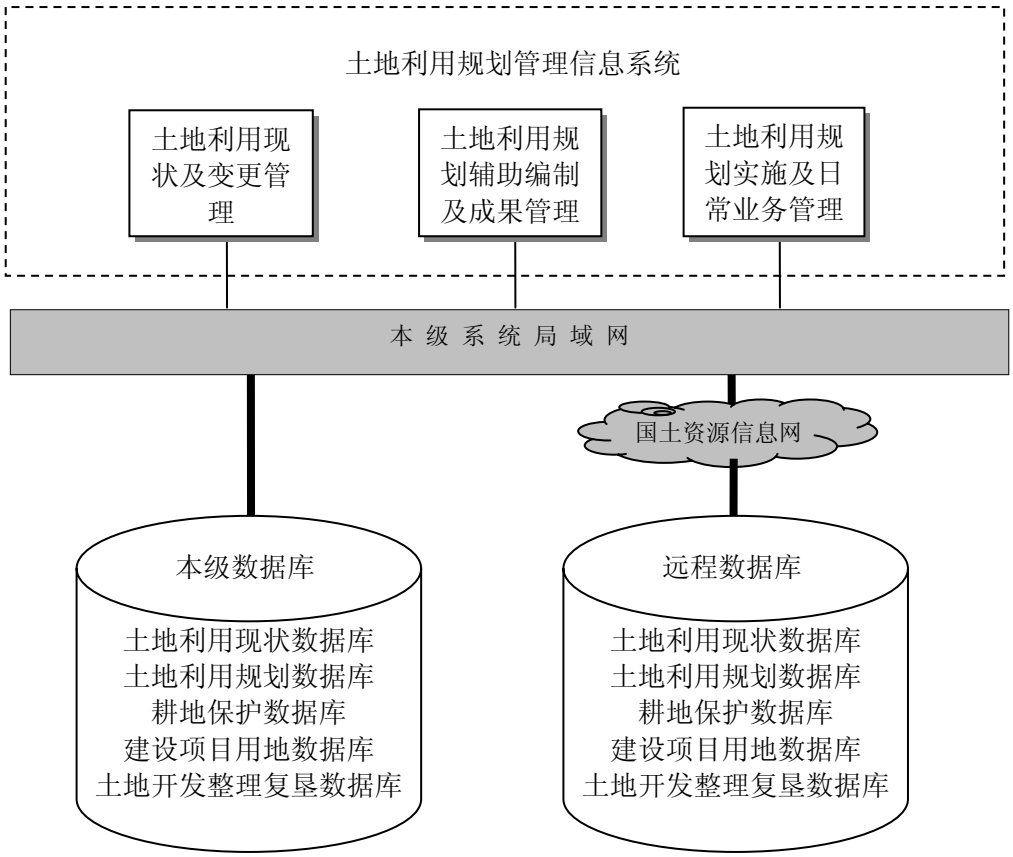


图 1 土地利用规划管理信息系统结构

3.1.1 数据层

完整的规划数据库是系统的核心，可设计划分为空间数据库和规划业务数据库，空间数据库通过统一的空间定位基础实现各图层的关联，通过空间数据引擎与业务数据库实现无缝连接。

3.1.2 部件层

部件层是应用系统的运行核心，一个功能部件封装一项密切相关的功能，提供一种或多种调用接口；通过对不同部件的组合形成不同应用客户端的功能；设计部件管理器，协调功能部件的运行；部件层将应用层提出的请求转换为对数据层的请求，并将数据层返回的结果提交应用层。

3.1.3 应用层

用户是系统的操作者，通过桌面执行业务功能，处理业务数据，得到需要的结果。根据土地规划管理的特点，应用层可设计为四种了别：管理员用户（对系统进行维护）、部门用户（办理各种规划业务）、规划编制用户及相关部门外部用户（检索查询系统中的部分数据）。

3.2 系统主要功能设计

系统功能主要包括规划工作流程管理、系统基本功能和业务管理功能三部分，其中业务管理功能是系统要实现的主要功能目标。规划业务流程管理规划业务的申请、初审、复审、批准等一系列办文流程管理。基本功能包括数据输入、数据编辑、数据输出、查询分析、统计分析、数据交换和系统维护等。业务管理功能包括规划辅助编制功能、规划成果管理功能及规划实施管理功能等。

3.2.1 规划业务办文工作流设计

对于土地利用规划数据库的建立及规划的调整、实施、管理，每一项业务都由不同的用户角色来承担，每一项业务都涉及业务的申请、初审、复审、批准等一系列办文流程管理，并且每项任务间都有严格的逻辑关系，可以以直线串行或折线并行的方式进行，每项任务都有明确的工作内容和不同的权限，是一种工作流的业务管理模式。系统规划业务办文流程设计应采用基于角色的工作流驱动技术，实现可视化的流程自定义和工作流表单定制。这样可以方便动态地调整业务工作流程和业务表单内容，可视化地表现规划业务工作流程和业务逻辑关系，有利于规划办文业务的管理。

3.2.2 系统基本功能

（1）数据录入：支持栅格数据的录入及屏幕自动矢量化，支持键盘录入图形、表格数据、文本数据的输入建库与更新等；

（2）数据编辑：线状物及图斑等地物的增加、修改与删除、地物属性的增加、修改与删除等；

（3）数据常规处理：具备国际通用投影方式之间的转换及图幅的拼接。实现矢量数据与栅格数据的一体化管理；

（4）数据变更处理：提供完备的变更数据采集功能、能够对复杂的变更图斑进行采集，系统提供图形继承的采集功能；

（5）信息检索与查询分析：属性信息查询、图形信息查询、综合查询、空间查询（含图形及其属性）、显示查询（鹰眼）、历史信息的回溯与查询、缓冲区分析、叠加分析等；

（6）数据库的维护与管理：图层的管理、数据结构的维护、数据字典的维护、元数据的维护；

（7）数据交换：与其他地政管理信息系统的数据交换和对上级系统的数据上报、更新等；须支持《县（市）级土地利用数据库》和《县（市）级土地利用规划数据库》规定的数据交换格式；

（8）数据存储与管理模式：空间数据的存储采用关系数据库存储方式，系统采用三层体系结构，使用 C/S、B/S 相结合的技术，采用组件（COM）开发技术，提供用户定制功能和开发接口；

（9）汇总及统计分析：提供动态表单制作功能，可汇总统计形成各种业务统计表册，制作各种统计专题图；

（10）系统管理与维护：提供系统运行维护、数据库维护、用户权限管理、日志管理、系统数据备份功能等；

（11）数据输出：图形、表格、文档的输出，灵活多样的图件编绘与输出；能够自定义符号库，方便输出标准分幅图、任意行政辖区图及任意范围的图件。

3.2.3 土地利用规划辅助编制

规划辅助编制是指利用计算机辅助编制土地利用总体规划和专项规划，以及在规划实施过程中根据实际需要，按照法律程序对规划进行局部调整和修改。辅助编制包括规划的方案拟定、方案比较、成果输出等；规划局部调整和修改包括对规划指标、用地布局等的调整。包括：

（1）编制土地利用总体规划图。系统以土地利用现状图为规划底图进行规划信息建库；

（2）土地利用总体规划修编。在总体规划编制功能的基础上添加输出修编前总体规划图、记录修编前后图形及属性变化的对应关系、修编图斑、属性的历史回溯查询、打印输出修编后总体规划图功能；

（3）规划局部调整，具体可以划分为图形变更和属性变更，通常图形变更伴随着属性变更。其中，图形变更主要可以归结为地块合并、地块分割和边界变更。提交变更后即时刷新现有规划图层，同时在数据库中保留原有地块信息以备历史回溯；

（4）土地利用现状及动态分析。系统能够提供对基年土地利用现状进行分析统计，生成各种地类统计信息。主要包括：统计生成《土地利用现状表》、统计生成《土地利用结构表》，系统能够提供对土地利用现状数据按时间进行统计分析，生成利用现状面积变化对比表。

3.2.4 规划成果信息管理

规划成果管理是指对经批准的土地利用规划成果及在规划实施中形成的相关规划成果的管理，包括图件成果和文档成果管理。县（市）级规划数据库包括县（市）级规划成果和乡（镇）级规划成果。

（1）图件管理。图件成果包括土地利用现状（基期）图、土地利用总体规划图、土地利用规划专题图或专项规划图及土地利用规划管理中产生的其他图件、影像资料等。规划基期土地利用现状图和各年度土地利用现状图的调阅、查询和统计；总体规划图和专题图的调整、修改、更新；总体规划图和专题图按项目、土地用途等的查阅、统计。可即时查阅、统计规划各项指标（一般农田、基本农田、待置换用地、建设留用地等）的使用情况，提供指标使用、剩余情况一览表，实现图形和属性及一览表的交互查询，方便项目预审选址。总体规划图和专题图任意区域、任意比例尺的输出；

（2）文档管理。文档成果包括土地利用总体规划文本和说明、土地利用规划专题研究报告及其它相关文字资料等。文档成果管理的功能包括：文档的存档、文档的查阅、文档的输出、文档模板的管理、更新和扩充。可按照一定的行政单位（乡镇、村）生成多种比例尺（在满足基础图形库的比例尺基础上进行缩编）的各级土地利用总体规划现状图、规划图、农田保护区图、复垦整理图，或者其他专题制图。可查询任意乡镇的土地利用总体规划、基本农田保护规划、土地复垦整理规划，同时可查询相应的规划文本。

3.2.5 规划实施管理

3.2.5.1 土地利用年度计划管理

（1）计划辅助编制：根据《土地利用年度计划管理办法》的规定，辅助编制土地利用年度计划建议(供上报审批)，土地利用年度计划建议的数据内容如下：地区、建设项目占用农用地面积、建设项目占用耕地面积、土地开发补充耕地面积、地整理复垦补充耕地面积、委托造地补充耕地面积；

（2）计划实施方案辅助编制：根据上级部门下达的计划指标（包括追加计划指标），辅助拟订土地利用年度计划实施方案；

（3）计划使用核算管理：核减每一宗农用地转用项目的占用农用地面积和耕地面积，形成现时计划使用剩余指标，供查询和制表输出；

（4）计划台账管理：自动生成县行政区域计划使用台帐，供查询和制表输出；

（5）年度剩余计划结算：统计、核算本行政区域内上一年度土地利用计划执行情况；计算上年度节余指标。

3.2.5.2　建设项目用地动态管理

（1）输出申报图

系统要能根据外业采集数据，生成宗地图，计算面积，绘制建设项目用地申报图。并且对划定的选址范围进行分析，统计选址所占用的各地类的相关信息，并实现图形和属性的交互查询。

申报图件包括项目拟建位置的现状、规划局部图（比例尺一般为 1：10000，如辖区面积过大或过小，可适当缩小或放大比例尺），在现状图和规划图上标出项目的位置。图件上除了标准分幅图的规定内容外，还要有项目名称及项目拟用地总面积、占用农用地面积、占用耕地面积及项目位置标注图例、经纬度、绘制时间等内容。

（2）规划实施后即时变更现状库数据

系统要能提供规划实施的动态监测功能，在确认项目已供地后，即时修改现状库图形和属性信息，并保留原地块信息，以备历史回溯和统计查询。

4　结束语

建立基于工作流的土地利用规划管理信息系统是一项复杂的系统工程，它不仅涉及到数据库技术、网络技术、GIS 技术、工作流技术，还涉及多部门的业务信息共享及多层次的规划管理业务，必须在充分调查需求的基础上，按照国土资源电子政务系统建设的总要求，结合新一轮规划修编的创新要求和土地规划管理的业务特点，认真做好系统分析与设计，才能使系统的设计与实现满足土地利用总体规划编制科学化、土地规划业务管理规范化和现代化的要求。

参考文献：

[1] 吴洪涛，申胜利等.面向规划实施管理的土地利用规划管理信息系统[A]，见：21 世纪中国土地科学与经济社会发展[C]，中国大地出版社，2003.

[2] 李满春，等.县级土地利用规划管理信息系统的分析与设计[J]. 国土资源遥感.2003.1.

[3] 张　芸，等.县级土地利用规划管理信息系统的建设[J]. 浙江国土资源.2003.4.

[4] 钱　强. 工作流与企业经营管理，http://www.jssoft.com.cn/ .

[5] 赵小敏，等. 土地利用总体规划计算机辅助系统的研究[J]. 中国土地科学，1997，9.

[6] 国土资源部. 《县（市）级土地利用规划数据库标准》（试行）.

[7] 国土资源部. 县（市）级土地利用规划管理信息系统建设指南.

土地利用规划中公众参与的现状及必要性研究

何祖慰[2]，赵宏达[1]，熊德安[3]，陈欣[4]

（1.中国科学院成都山地灾害与环境研究所，四川 成都 610041；2.中国科学院研究生院，北京 100039；
3.成都科地数字信息有限公司，四川 成都 610041；4.四川师范大学文理学院，四川 成都 610110）

摘要：该文通过采用文献资料法、逻辑分析法等，对目前土地利用规划中公众参与的现状和存在的问题进行分析，并对加强土地利用规划中公众参与的必要性作出分析。最后在完善规划公众参与制度的建设中提出了几点建议。

关键词：土地利用规划； 公众参与； 现状； 必要性； 建议

Study on the Current Situation and Necessary of Public Particicution in Land Use Planning

He Zu-wei[1,2], Zhao Hongda[1], Xiong Dean[3], Chen Xin[4]

(1.Chengdu Institute of Mountain Hansards and Environment,CAS Chengdu 610041;
2.The Graduate School of Chinese Academy of Science,Beijing 100039;
3.Chengdu Kody Software Co.,Ltd Chengdu 610041;
4.The Arts and Science College of Sichuan Normal University,Chengdu 6100110)

Abstracts: This article is based on the methods of documentation and causality to analyse the current situation and the problems of public particication in land use planning,in order to bring forward the nessisary of building up the public particicution system in land use planning.In the end,adopt various methods to complete public particicution in land use planning.

Key words: land use planning; public particicution; current situation; necessary; suggestion

1 引言

随着社会经济和技术在当今社会日新月异地发展，国土资源信息化建设也日渐进入了实质性建设阶段。为适应社会经济发展的客观要求，国土资源信息化建设必将在国民经济建设、社会发展、国土资源管理以及区域的可持续发展中发挥更大的作用。而土地利用规划作为国土资源信息化建设中的一个重要环节，对构建国土资源信息化平台具有举足轻重的作用。本文正是在这一客观背景下对土地利用规划中公众参与的现状及实施公众参与的必要性进行了相应的研究和探讨。

土地利用规划是在各级政府的指导下，通过引导、限制或鼓励人们的土地利用行为，为实现土地资源的优化配置与合理布局，保障经济社会环境的持续发展和土地资源的持续高效的合理利用，而对人们利用土地的方式、强度等进行的统筹安排和综合部署，进而对人们的切身利益产生影响的规划行为。

而土地利用规划中的公众参与则是在区域土地利用规划过程中，充分调动规划区域内各个利益主体的积极性和主观能动性，深入到土地利用规划中来，以优化区域土地利用的合理配置，维护各个利益主体的既得利益，实现区域土地利用的可持续经营，保证区域的社会经济环境的可持续发展。

第一作者：何祖慰（1981－），男，四川雅安人，在读研究生。主要从事土地科学、区域生态与环境研究。

2 土地利用规划中公众参与现状

公众参与最早起源于美国的城市规划，国外的公众参与随着城市规划的历史发展阶段从物质建设规划、数理模型规划到社会发展规划也随之从“象征性的参与”向“有实权的参与”转变[1, 2]。而我国的公众参与制度也就是再最近的一二十年间引入到国内的。20 世纪 60 年代以后，国外的公众参与制度受到社会各界的重视，各项规划中也逐渐的纳入了公众参与机制，并作为规划过程中的一个极为重要的组成部分，并使得规划过程由政府本位向公众本位转变[2, 3]。

如何在土地利用规划过程中客观的反映规划区域社会经济发展的需求，最大限度地体现规划区域内各个利益群体的用地需求，实现区域的可持续发展，是值得我们探讨的重要问题。土地利用规划中的公众参与制度正好为实现土地利用规划这一目标给予了强有力的支持和保证。

公众参与作为土地利用规划过程中一个极为重要的组成部分，其在规划过程中具有重要的作用与现实意义已经在一定程度上得到了认同。

2.1 公众参与在土地利用规划中的层次性

土地利用规划可分为国家、区域和地方三个层次，在不同的规划层次上，规划的方法和内容有所不同[4]。在我国，土地利用规划大体分为国家、省级和市（县）级三类。而相应的公众参与在不同层次的土地利用规划中公众参与也存在一定的差异。

尽管各级土地利用规划之间存在着密切的联系。但公众参与在不同层次的土地利用规划中其参与的形式和地位则表现为越是在低一层次的规划中，规划的内容越具体，就有越详细的公众参与到规划中来。因此，从土地利用规划的层次来看，公众参与的程度在各级土地利用规划之间存在下面的关系：

市（县）级土地利用规划 ＞ 省级土地利用规划 ＞ 国家级土地利用规划

对于国家级别的土地利用规划，主要考虑国家目标和土地资源的分配问题。在多数情况下，国家级只建立区域层次上土地开发和利用项目的优先次序。省级的土地利用规划，则主要是关于项目发展的规划，通过土地利用的多样性和适宜性分析，落实国家级规划的相关内容，解决国家和省级之间的各种冲突[4]。国家和省级土地利用规划中公众参与的程度高低会受制于公众学识和认识水平的程度，从而限制了规划过程中公众参与的普遍性和广泛性。在市（县）级土地利用规划中甚至到其中的乡镇一级的土地利用规划，这一层次的土地利用规划的公众参与的程度是最为详细和具体的，该级规划应该也必须将公众参与的内容放在规划过程中的主体地位，才能实现规划区内的协调发展。

2.2 土地利用规划中公众参与的制度现状

到目前为止，我国关于土地利用规划中公众参与的法律规定仅见于《中华人民共和国土地管理法实施条例》第十一条乡（镇）土地利用总体规划经依法批准后，乡（镇）人民政府应当在本行政区域内予以公告。《土地管理法》第四十八条规定，征地补偿安置方案确定后，有关地方人民政府应当公告，并听取被征土地的农村集体经济组织和农民的意见。然而针对公众参与在土地利用规划中的明确法律规定则没有看到。另外在《中国 2l 世纪议程》有规定。“为更有效地管理自然资源，……建立一种政府与社会相结合的连续监督体系，鼓励公众参与自然资源的持续管理活动……”。这里也只是鼓励公众参与到土地资源的管理与规划过程中，却并未对公众参与是否应作为土地资源管理的一个必备组成部分给予规定。

即便如此，公众参与在土地利用规划中所具有的重要作用与现实意义已经在一定程度上得到了认同。新一轮的《土地利用规划修编编制规程（讨论稿）》的编制原则中就明确提出规划过程中要实现“政府决策与公众参与相结合”，这已经将公众参与在相关规程上纳入到土地利用规划中进行了考虑和并在新一轮的土地利用规划修编过程中得到了一定的体现这在一定程度上对规划过程中贯彻公众参与给予了最为有力的支持。

2.3 公众参与在土地利用规划中的实施现状

在新一轮的土地利用规划过程中，公众参与作为土地利用规划的一个重要组成部分已经在区域土地利用规划中得到了一定程度的体现。

诸如在野外踏勘、收集土地利用规划区域背景资料的过程中充分了解区域背景、地方各部门的用地需求和安排，发展要求和思路，各个利益主体对用地的期望和要求，通过交流座谈，实现对规划区域的整体把握，为规划过程做好准备；

在规划过程中，国土部门的积极参与，将规划区域的具体情况源源不断的反馈给规划单位，这是公众参与的一种表现形式；

新一轮土地利用总体规划中明确要求此轮规划必须做到三规（即国民经济发展规划、土地利用规划、城市规划）协调统一，这就要求在规划过程中所涉及的各个部门都要积极参与到土地利用规划中来，为部门间的相互协调和区域的整体规划提供了保证，此举属于公众参与的范畴；

多部门的参与已经在新一轮土地利用规划中从编制到审批过程中得到了充分的体现。在该过程中都需要相关行政部门以及一些重要建设单位给出部门意见和建议。在规划审批中如果发现规划文本附件中没有所要求的相关部门意见的不予审批[5]。在处理部门意见时，对于农业部门、环保部门等的意见和要求更是给予高度重视，及时答复并要求得到意见部门的认同。

2.4 存在问题

规划过程中仍然存在突出经济发展利益主体的用地需求，忽略某些规划主体对象利益的现象，对基本农田质量的保证、基本农田的分布以及农民的耕作和居住情况在具体规划编制过程中均考虑较为理想；

规划过程所涉及的各个利益主体在公众参与中没有得到充分体现；甚至在规划中个别利益主体的合法权益存在被剥夺的现象（如规划区内农民的利益和需求未能得到充分反映等）；

规划过程中公众参与的对象不具有代表性，且参与的程度低；

在规划方案制定和实施过程中，对于规划最终方案的确立和发布，存在地区上的差异；

总的来说，我国公众参与制度在土地利用规划中的建立和实施还处在起步阶段，在实际规划过程中还存在很多不足，公众参与的对象和范围以及参与模式均不是很明确，在实施过程中也存在很多尚待解决的问题，因此开展对土地利用规划的公众参与制度研究并加强公众参与在土地利用规划中的参与程度是十分必要的。

3 加强土地利用规划中公众参与的必要性

公众参与是土地利用规划中的一个重要的组成部分，是实现土地资源的优化配置与合理布局，保障社会经济环境的持续发展和土地资源的持续高效有序利用目标的重要一环，只有建立在公众参与基础上的土地利用规划，才能正确的反映规划区域的客观实际，才能针对规划区域的经济社会环境发展要求，做出合理的用地布局。在土地利用规划过程中实施公众参与的必要性还表现在以下几个方面：

2.2.1 公众参与是土地利用规划的内在要求[6]

土地利用规划不单是消极的管理，还包含了积极的引导。土地利用规划涉及面广，包括社会经济环境的各个方面，涉及规划区内的每一个人。编制一个好的土地利用规划，应使社会福利有所增进，经济有所发展，有利于产业结构调整，促进生产力的提高，区域环境质量的改善和区域环境承载力的增强；这些仅靠政府官员的政治抱负、规划专家的精英谋略而缺乏公众的积极参与是不可能实现的。因此，土地利用规划只有充分吸收公众参与到土地利用规划，在公众参与的基础上所编制并最后批准的规划才是切合实际的，才能达到预期的效果。

2.2.2 公众参与是保证土地利用规划中各个阶层的既得利益主体在实现规划总体目标的条件

下，其利益得到合理保护的主要手段

土地利用规划是对根据土地资源状况、潜力和各业用地需求充分了解的基础上，对土地利用、区域经济社会环境多方面发展所作的统筹安排和综合部署。土地利用规划具有强制性、整体性、战略性和长远性等特点[7]，其规划效应涉及规划区内的每一个人。只有通过公众参与，反映各个利益主体的相关利益，才能实现最为有效的规划，实现预期效果。尤其是对规划过程中的弱势利益主体（如农民阶层）的利益保护，更是需要通过公众参与到规划中来才可能实现。

2.2.3 通过公众参与，可以协调社会目标和部门/个人目标之间的关系[5]

土地利用规划具有超前性，它依据区域社会经济发展和土地的自然历史特性在时空上进行土地资源合理调配和土地利用社会目标、部门/个人目标之间的综合部署。在规划协调过程中，这就涉及国家、集体和个人之间权利和利益的问题，所以规划的编制和实施都需要所有权益相关主体的积极参与，实现这一目标的途径要靠公众参与。

在规划中存在不同利益主体的现有利益和所期望的规划利益，而各个利益主体之间由于存在着所处地位、关注对象、既得利益、社会偏好等多方面的差异，这种差异只有通过公众参与才能得以更为完整的体现；并且只有通过公众参与才能了解到这种差异，这样才能使土地利用规划发挥更大的协调和调控作用，以实现符合客观实际的规划预期，协调社会目标和部门／个人目标之间的关系。

2.2.4 公众参与可优化规划方案的拟订，完善规划内容

土地利用规划中公众参与，使得社会各个利益主体均参与到规划中来，这样有利于促使规划过程中调查研究的深入、实现对有关建设项目选址的合理布局和土地利用方式的优化配置，弥补规划专家在规划过程中难以发现的规划问题，如人文景观保护使得规划方案的拟订和规划的内容更为完善，切合区域客观实际。通过公众的积极参与，公务员、多学科专家、不同层次的社会人员，与土地利用规划专家的质疑探讨等双向或多向交流，能促使土地利用规划更加合理和完善，更具有指导意义。

2.2.5 公众参与是规划过程中对自然与社会系统复杂性简化分析处理的一个重要补充

系统论认为，自然系统内部是一个和谐联系的统一整体。土地利用规划的对象是区域土地自然综合体，其作为复杂的自然巨系统中的一个子系统，同样具有一定的复杂性。土地利用方式影响着人类的生存方式，同时人类的生存方式也反作用于土地利用，这种互动表现出土地利用规划的社会性。而自然系统和社会系统组成的复合系统仍然是一个和谐联系的统一整体。

土地子系统不仅与其他自然子系统之间存在着的联系，与社会、经济等人文系统之间的联系也十分紧密。因此，土地利用规划不仅属于自然科学范畴，同时也属于人文科学的范畴。土地利用规划的社会性揭示了以纯粹的技术手段来处理作为社会问题的土地利用规划必然难以达到预期目标，也很难明确那些因素由于忽视社会因素而损失了，更谈不上将这些损失的因素重新纳入到规划过程的考虑中[8]，这将为规划的后续问题埋下隐患。正是在这种情景下，公众参与规划才能正确的反映出土地利用规划的社会特性，才能对忽略的社会因素和社会价值加以补充。

2.2.6 公众参与是监督规划实施的重要前提

公众参与对土地利用规划的实施也是具有重要的现实意义的。对规划实施的监督，不应该仅仅是上级对下级的监督，这将是片面的，也是不科学的。只有在广大公众的参与和监督下，规划内容的实施过程才可能避免违背、破坏规划的行为；也只有在公众参与的条件下实现监督规划的实施，才能使公众更能维护规划权威性，这样也有利于规划的实施。

2.2.7 公众参与是时代发展、社会进步的要求

随着时代的发展和社会的进步，我国已经由计划经济时代逐步向市场经济转变。在社会

进步的过程中，人们的思想意识也在不断发生变化。以前一直存在规划仅是政府部门的事情，管也没有用的思想；到如今有更多的公众希望参与到规划中来，尤其是对规划过程中涉及到与切身利益密切相关的规划内容，则愿意倾注更大的精力去关注并提出相关建议。随着经济体制的转轨，如何适应市场的动态变化和不确定性[5]，吸取更广泛的社会公众也成为一种必然。

综上所述，公众参与是土地利用规划中的一个重要组成部分，是对土地利用规划的完善和保障，是客观地反映规划区域社会经济发展的需求，体现各个利益群体的用地需求和利益，实现区域可持续发展的有力手段。加强土地利用规划中公众参与的程度，也为国土资源管理和信息化建设中提供第一手的准确资料确立了保障。正是土地利用规划中的公众参与为实现土地利用规划整体目标的实现给予了强有力的支持和保证。

4 完善土地利用规划中公众参与制度的建议

通过对土地利用规划中公众参与的现状及加强公众参与土地利用规划的必要性进行分析、归纳和总结，在此提出关于完善土地利用规划中公众参与制度的几点建议：

4.1 在相关法律法规中明确规定公众参与制度，明确公众参与是规划内容的重要组成部分，为公众参与提供法律保障

4.2 增加土地利用规划的透明度和公开性，保障公众参与规划的权利

4.3 提高公众的规划意识，尊重公众意见，培养公众参与的积极性

4.4 保证公众参与对象的代表性，切实保护各个利益主体的利益，尤其是规划中所涉及的弱势团体的利益

4.5 重视土地利用规划过程中公众参与的监督修改意见，实现土地利用规划由静态规划向动态规划的转移

4.6 改进和完善公众参与规划的方法，保证公众的有效参与

参考文献

1 梁鹤年。公众参与：北美的经验与教训。城市规划，1999，23（5）：49－53。

2 鲍海君，吴次芳，贾化民。土地整理规划中公众参与机制的设计与应用。华中农业大学学报（社会科学版），（总 51 期）2000（1）：13－16。

3 张萍。从国家本位到公众本位。城市规划汇刊，2000（4）：21－24。

4 FAO 土地利用规划指南[M].1993。

5 土地利用规划中的公众参与制度研究－冯文利 2003，17（6）中国土地科学。

6 欧名豪等。土地利用规划需要公众参与。[J].中国土地，2001，（11）。

7 董祚继．土地利用规划管理手册[M]．北京：中国大地出版社，2002,24。

8 昌敦虎等.环境问题的复杂性与公众参与行为扩展[J].中国人口资源与环境，2004，14（4）。

天津市土地利用规划管理信息系统（TLUPMIS）建设初探

师武军，崔世清，陆 宁，吴争研
（天津市城市规划设计研究院，天津，300201）

摘要：笔者应用 GIS 技术为此次天津市土地利用总体规划修编服务，实现了不同规划、专题等的空间分析功能，在此基础上提出了天津市土地利用规划管理信息系统（TLUPMIS）的设想。

关键词：土地利用规划;管理信息系统
中图分类号：P208

Abstract: GIS has strong function such as overlay, and is widely used in the Land Use Planning. It assists the author with Revising the Tianjin Land Use Planning. The details of Tianjin Land Use Planning Management Information System (TLUPMIS) are put forward in this article.
Key words: Land use planning； Management Information system

1 项目背景

作为政府实施土地利用管理的重要手段和依据，现行土地利用总体规划在强化土地用途管制、保护耕地、提高土地利用综合效益方面发挥了重要作用，有力地促进了国民经济社会的发展。但是，由于技术手段比较落后，给规划编制和实施管理带来一系列问题。

首先，在上一轮土地利用总体规划编制中，由于使用传统的手工方法，不仅工作效率低，规划成果的可靠性也较差。其次，手工作业使图纸得不到及时更新，土地现状图、数不一致的现象较为普遍。第三，传统的纸图不利于规划的动态管理，给规划的查询、统计、分析和管理工作带来了重重困难。

GIS 的出现为我们解决以上困难提供了最大的便利，它可以有效地对土地利用总体规划的基础数据资料进行储存、管理,并依据一定的数学模型和数学方法进行有关的规划图形和数据的管理。可以说， GIS 技术的发展和应用，为建设土地利用规划管理信息系统创造了条件。

（1）土地利用总体规划涉及到地理空间因素及社会经济、生活等各方面的因素,且各种因素之间相互影响,相互作用。LUPMIS 为空间数据的录入、存储、检索和输出提供了强有力的手段,也为图形、图像处理提供了很好的工作平台。

（2）土地利用总体规划的编制、审批和实施涉及大量图件、指标等空间数据，对规划成果质量和管理的时效性要求都很高，而 LUPMIS 可以提高管理的科学性、管理质量和管理效率。

第一作者：师武军，男，1967 年 2 月 9 日出生，中国人民大学土地管理专业，学士学位，高级规划师，副院长，长期从事城市规划、村镇规划编制工作，近期主要从事国土规划（区域规划）、土地利用总体规划编制工作。

（3）制定土地利用总体规划的基础是土地利用现状，而随着社会经济的持续发展，土地利用现状时刻发生着变化，传统的作业方式已经难以表现这种快速的空间变化过程，因此有必要运用现代化的科学技术来实现土地利用规划的动态管理，为土地利用总体规划提供及时、准确的图形与数据信息。

目前天津市正在开展土地利用总体规划修编工作，这为建设天津市土地利用规划管理信息系统（Land Use Planning Management Information System, LUPMIS）提供了契机。

2 天津市土地利用规划管理信息系统（TLUPMIS）设计

2.1 GIS 基础平台的选择

目前，GIS 的应用已经非常广泛，市面上的 GIS 软件产品种类繁多。我们建设的天津市土地利用规划信息系统（TLUPMIS）选用美国环境系统研究所 ArcGIS 系列产品中的 ArcView 作为此次系统的基础平台。基于以下原因：

（1）我院以 AutoCAD 软件为平台进行规划设计，所以目前各种规划成果图多为 DWG 格式。而 DWG 数据格式可以较为方便的转为 ArcView 软件的 shape 文件格式。

（2）ArcGIS 产品家族软件已成为中国用户群体最大，应用领域最广的 GIS 技术平台。

（3）选用 ArcView 作为此次系统的基础平台，可以和天津市规划和国土资源局信息系统的数据形成统一。

2.2 AutoCAD 向 ArcView 的数据转换

2.2.1 前期准备工作

第一、CAD 图分层尽量详细。对于不同属性的要素，要单独存放一层。而且图层名尽量清晰易懂。这样可能会带来多余的工作量，但是从长远来看是非常必要的。相同属性的要素在一层中，可以直接转到 ArcView 中作为一个专题。

第二、进行必要的数据检查。面状实体是否闭合、有没有重叠现象，地物是否共点共线，这些细节问题直接决定着转换后的 GIS 数据质量。

2.2.2 数据加载过程

第一、在 ArcView 环境下，从“File”菜单里选择 Extensions 项，在弹出的对话框中激活 CadReader 选项。

第二、新建一个视图，单击“Add Theme”，在出现的对话框中选择图形文件所在的目录，双击该目录名，图形文件名将出现在左边的列表中。

第三、单击文件夹图标，可以看到点、线、面和注记等要素类已经被列出。单击视图目录表中主题名旁的选择框，显示这些主题。

这样，AutoCAD 的数据就被加载在 ArcView 中。

2.2.3 图形数据检查

转换结束后，检查图形数据并进行必要的编辑。如有必要，可在 CAD 环境下编辑原数据并重新转换。

2.2.4 属性数据的编辑

GIS 属性数据中的一部份可以通过数据转换从 CAD 图形中产生，另一部分可以从其它关系数据库中得到，或者在 GIS 环境下生成。

2.3 系统的数据来源和基础地理信息

TLUPMIS 的基础数据来源于天津市测绘院在 2004 年进行的全市域范围的土地更新调查。此次的更新调查以区县为基本调查单位，以遥感正射影像图为工作底图，参考土地详查

和土地变更调查等有关资料，将土地利用现状的分类界线、权属界线调绘在遥感正射影像图上，在此基础上建设土地利用数据库进行图件的编制和面积的量算、统计和汇总。

该系统采用天津市地方的九零直角坐标系，比例尺为 1∶5 万。

系统的基础地理要素包括：天津市界、区县界、林场、农场界、大型地物名称、地名、居民点及独立工矿、高程点、等高线等。

系统的土地利用现状分类采用《全国土地分类》（过渡期间适用）的分类标准，我们结合天津市的实际情况，将三大类用地进行了细化：

第一，农用地细化到二级类。在二级类中，耕地要细化到三级类；其他农用地中，要表现出坑塘水面、养殖水面和设施农业用地，而农村道路、农田水利用地、田坎和晒谷场等其他用地合并表示。第二，建设用地细化到三级类。第三，未利用地细化到三级类。

2.4 系统的构成

TLUPMIS 以规划理论为理论基础,以土地利用现状和土地评价因素为数据基础,将规划理论与计算机技术结合起来,利用计算机的图形、图像处理技术和数据库技术完成土地利用总体规划的任务。

根据土地利用总体规划工作的要求和任务，TLUPMIS 在总体设计上分为三个子系统:土地利用现状管理系统、土地利用规划子系统和土地评价子系统。

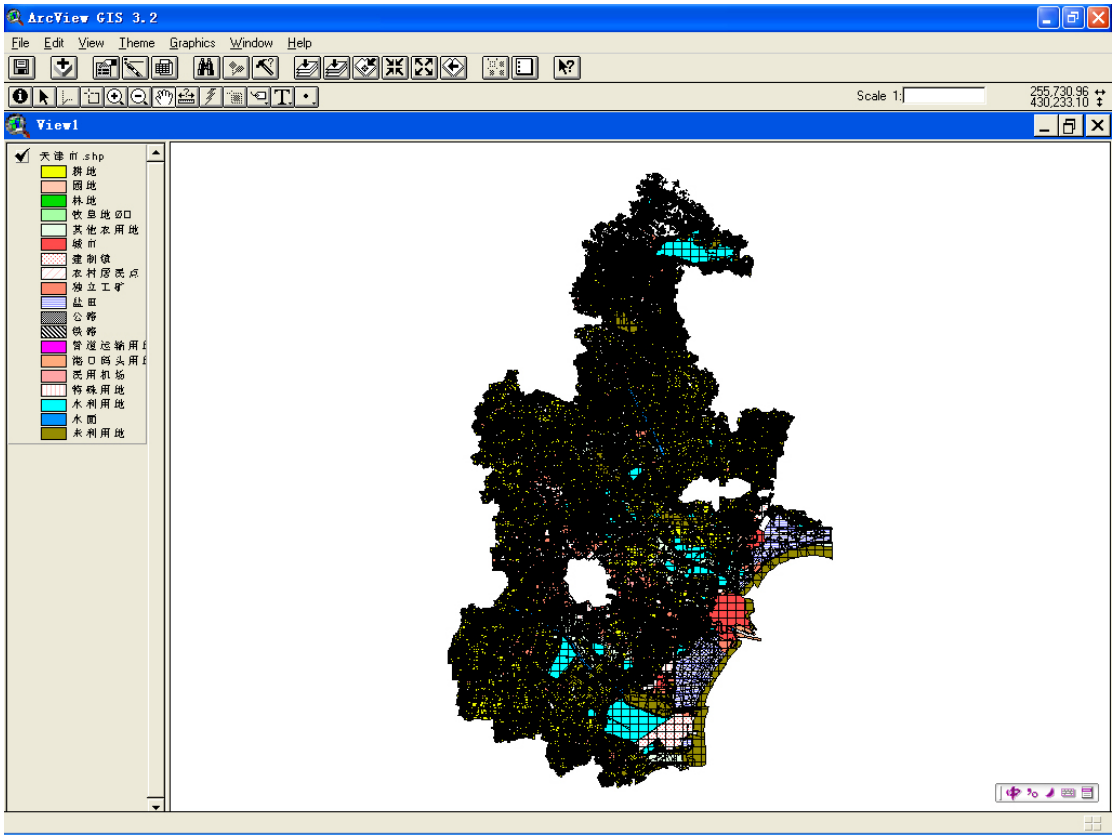


图 1　天津市土地利用规划信息系统

2.4.1 土地利用现状管理系统

土地利用现状管理系统是整个 TLUPMIS 的基础。它实现土地利用现状与变更的图文统一管理，并在现状资料的基础上，实现计算机自动变更处理，自动生成各种统计表格，提供土地利用现状资料和土地资源利用信息。

（1）土地利用现状数据管理

提供土地利用现状数据输入、管理、打印、统计功能，提供多种查询分析功能，管理历史土地利用现状资料，为土地管理提供图形、资料信息支持。

（2）土地利用变更管理

以土地利用现状资料为基础，自动实现土地利用变更处理，自动统计土地变更资料信息。

2.4.2 土地利用规划辅助系统

在土地利用现状数据的基础上，直接建立土地利用规划辅助系统。在规划方案得到确认的条件下实现土地利用动态数据叠加，包括土地利用规划数据、土地利用分区数据、基本农田保护规划数据等，能制作和输出土地利用规划图件以及土地利用分区、基本农田保护区和土地开发开发复垦等各项专题图。

2.4.3 土地评价系统

该子系统提供土壤盐碱化、土地沙化、生态敏感性分析、土壤重金属污染、土壤质地、土壤类型、土壤污灌、有机质、地下水资源开采潜力等多种专题信息的空间叠加，并在此基础上实现土地的适宜性评价，为土地利用规划提供有力的科学依据。

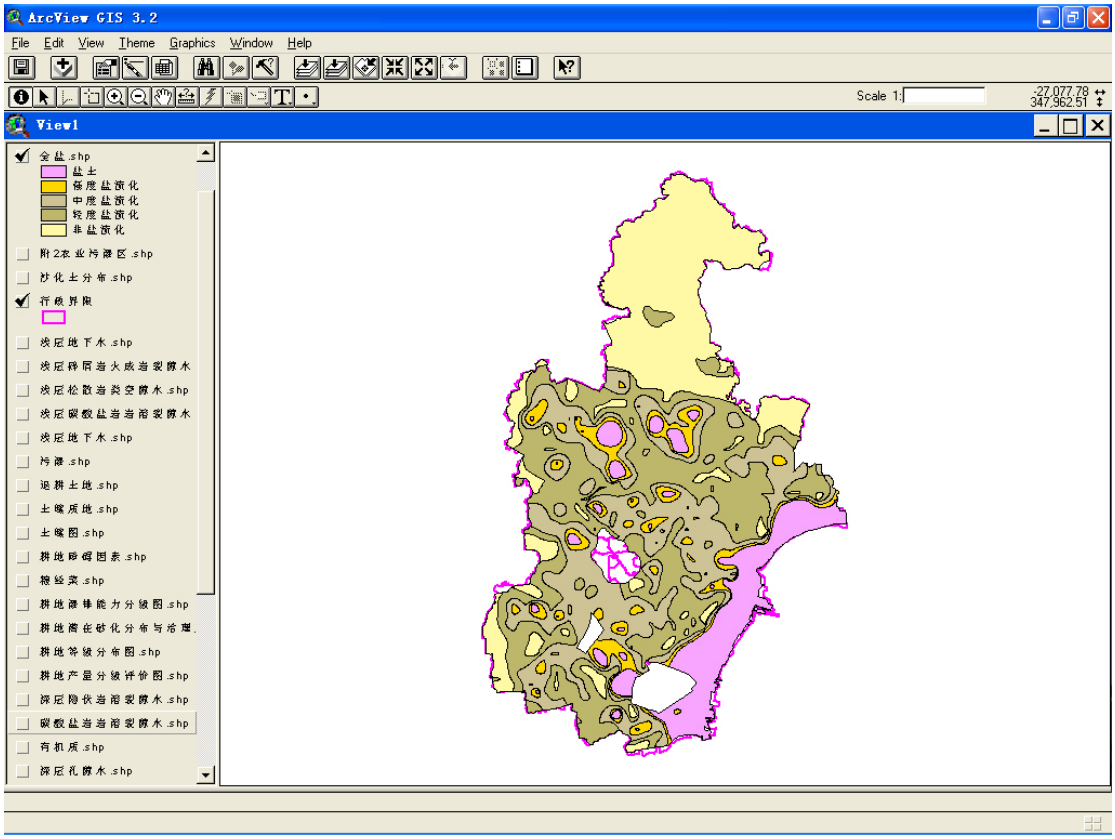


图 2　土地评价系统

2.5 系统实现的功能

（1）数据输入：提供解析编辑、鼠标直接输入以及其他系统数据转入等输入手段。

（2）数据管理：能够分图层（行政和权属界线、图斑等）管理土地利用现状数据。

（3）查询统计：提供方便快速的图数互查功能、缓冲查询、任意范围查询等。然后可以对这些查询对象的任意属性字段进行统计，系统也提供了多种统计方式，生成各种统计表格和相应的统计图。

（4）专题分析：能够对数据库各专题层进行自动分析。

（5）数据变更：能够完成土地利用现状数据的年度变更，管理变更数据，建立变更数

据库。

（6）土地分类的转换：根据规划的实际需要，设定地类对应关系，实现不同规划条件下的地类转换及合并。

（7）规划成果的管理：包括图件成果和文档成果管理。①图件管理功能有图件的存档、调阅、查询、统计、调整、修改和输出，图件有土地利用现状图、土地利用规划图、土地利用规划专题图或专项规划图及土地利用规划管理中产生的其他图件、影像资料等；②文档管理有文档的存档、查询和输出，文档有土地利用规划文本、说明及规划专题研究报告及其他相关文字资料等。

3 结束语

以上介绍了建设天津市土地利用规划管理信息系统的设想。该系统的建设，是此次土地利用总体规划修编工作中要的组成部分，为我们此次土地利用总体规划修编工作带来了前所未有的便利。同时，随着系统的不断完善，TLUPMIS 也会给规划管理、土地更新调查和日后的修编工作带来极大的便利。

我们也清楚地认识到，由于学识有限，本文提出的 TLUPMIS 只是笔者在此次天津市土地利用总体规划修编时的辅助工具，并不是真正意义上的土地利用规划管理信息系统。很多问题还需要在以后的工作中进一步完善，恳请各位专家、读者批评指正。

参考文献：

[1] 王宝珍. 土地利用总体规划信息系统的研究. 测绘工程,2000,12.

[2] 赵耀龙，赵俊三，陶　卫等. 建立土地利用规划信息系统实现土地规划的动态管理. 昆明理工大学学报,1999,2.

[3] 林爱文，代侦勇，邓　冰. 土地利用总体规划管理信息系统的开发设计. 测绘信息与工程,2002,12.

[4] 张雅彬，孙在宏，吴长彬. 基于 GIS 的土地利用总体规划管理信息系统的开发与研究. 南京师大学报（自然科学版）,2004,2.

[5] 程　雄，熊　华，易　玲. 土地利用规划信息管理系统中的数据组织研究. 测绘通报,2002,5.

南海区土地利用规划管理信息系统的开发与应用

史京文[1]，崔秉良[2]，沈 明[1]，罗宏明[1]
（广东省土地勘测规划院　广州市阿尔法软件信息技术有限公司，510075）

摘要：南海区土地利用总体规划修编是国土资源部县级规划修编试点之一，鉴于南海良好的土地信息化基础和修编试点的要求，我们在规划编制工作一开始，就十分重视土地规划管理信息系统的开发和应用。本文总结和介绍了南海区土地利用规划管理信息系统的建设目标、系统功能和特点、应用成效，并对其应用前景作了展望。

关键词：土地利用总体规划修编；管理信息系统；开发与应用

Abstract: As one of the general land use planning experiments in county level of MLR, There is a good basic in land informative process and experiments needed in Nanhai district. From the beginning of planning regimentation, we have focused much on the development and application of LPIS (Land Planning Informative System). In this paper, the author summarizes the goal, the function, the characteristic, and the application of the LPIS, and makes prospect for its application.
Key words: Land use general planning; Land planning information system; exploiture and application

南海区是国家信息化城市试点和广东省信息化示范城市，也是国土资源部土地利用基础图形和数据更新试点，此次又成为国土资源部 12 个县级土地利用总体规划修编试点之一。南海区国土资源信息化建设基础较好，此前已有覆盖全区的多种专题的数字化地图，2002 年通过更新调查，又建立了基于 Arc/Info 数据格式的 1∶1000 现状数据库。基于良好的数据基础，我们在规划修编一开始就十分重视规划管理信息系统开发工作（这也是本次试点要求的内容之一），准备在数字化地图的基础上利用系统开展规划编制，提升规划编制的技术手段，辅助完成修编和建库工作。

广东省土地勘测规划院联合广州市阿尔法软件信息技术有限公司，利用各自的优势，紧密合作，基于 ArcGIS 软件平台成功开发了土地利用规划管理信息系统应用软件。软件包括规划辅助编制子系统、规划成果管理子系统、规划实施及业务办公管理子系统和系统维护子系统四大部分，能管理以文件方式或数据库方式存储的图形数据，基于统一的数据标准，能辅助规划编制人员开展规划辅助编制、用地业务管理人员进行业务办公，各项性能达到了预期目标。目前这套软件已成功应用于南海区土地利用总体规划编制工作。下面简单介绍一下这套软件的特点及其在规划编制中的应用情况。

第一作者：史京文， 男，37 岁，广东省土地勘测规划院高工，土地规划与管理专业，研究方向土地规划与管理。（SHI Jin－wen, male, 37, Hubei, advanced engineer, Guangdong Institute of Land Surveying & planning, the specialty is land using planning and management, major in land using planning and management）

1 系统建设目标

（1）根据国土资源部颁布的《县、市级土地利用规划管理信息系统建设指南（试行）》、《县(市)级土地利用规划数据库标准（试行）》标准，结合南海区土地利用规划管理工作的实际需要进行规划数据库的建设和应用软件的开发。

（2）按照政务信息系统建设的总体要求，采用当前主流的信息技术，充分利用网络技术、GIS 技术、数据库技术、办公自动化技术与工作流等技术，开发土地利用规划管理信息系统，以满足不同层次的应用要求，为进一步提高土地利用规划实施管理水平和效率提供先进的技术支撑平台。

（3）数据库建设采用 ArcSDE＋关系数据库的空间数据库管理模式，将现有的图形数据与属性数据存储到相同的数据库中，实现图形属性的无缝集成；此外，文档、表格均可在系统内进行调用、显示、编辑，规划文本、编制说明等文档材料可在系统内或系统外编写，整理后统一入库，并与规划图形建立关联关系。

2 系统功能

南海区土地利用总体规划管理信息系统，既要为规划编制人员进行规划辅助编制使用，同时又要为行政管理人员进行土地日常业务管理使用，因此，系统建设要实现以下方面的功能：

2.1 多源数据管理功能

由于土地利用总体规划是一个土地资源空间配置的综合性规划，涉及城建、交通、农业、水利等多个部门，在土地规划的修编过程中，除了比较分析土地利用的历史数据，还要参考借鉴其它部门所作的行业规划与数据，而这些行业数据通常由不同单位、不同软件平台制作产生，数据内容与格式差异很大，因此多源异构数据集成十分重要。通过外部数据导入土地规划系统，在单一平台单一窗口模式下显示各部门规划和数据，更能明晰并比较相互间的差异，进而统筹安排用地。本系统既可以通过空间数据引擎 ArcSDE 访问数据库中图形数据，也可以直接读取尚未录进数据库的多种格式文件，如测绘、GIS 行业常用的 Shape、Coverage 格式文件，城建、交通部门常用的 AutoCAD 格式文件（Dwg、Dxf），还可匹配卫片、航片等影像数据，实现了多源异构数据的集成。

2.2 规划辅助编制功能

辅助规划编制，需要同时满足对空间数据和属性数据的访问和处理，其主要功能包括数据录入、数据编辑、空间分析、符号制作、地图整饰、数据交换，以及坐标转换、图幅拼接、图层管理、版本管理、地图缩编等功能；同时系统辅助实现规划指标调整、规划草图生成、规划地块拟定调整、规划方案比较分析、规划用地汇总统计等功能；规划图件能按标准分幅、任意行政辖区、任意范围、任意比例尺输出。

2.3 规划成果管理功能

对南海区、镇两级的规划成果进行计算机管理，包括图件管理、文档管理、表格管理、统计查询量算、报表打印、制图输出等功能。一体化管理规划图件和相关图件及规划文档，规划图件包括市镇两级的规划图、农田保护区图、城市规模控制图和其他专题图等；相关的图件如规划基期的土地利用现状图、以往各年度的土地利用现状图、基础地形图、地籍图、用地红线图、农村宅基地图，影像图等也可以融合在这个系统里。既能查询规划图件和相关图件的图形，也能查询它们各自对应的属性信息。进行多样式的查询、统计报表、制图输出各种专题组合信息等。

2.4 规划实施及土地利用业务办公自动化的功能

与南海其他国土资源管理系统融合，使土地利用规划辅助编制与修编、规划成果管理、规划实施及土地利用业务办公紧密相联，支持区局、区行政服务中心国土资源局窗口、镇国土所三级联网业务办公。系统实现的主要功能有：（1）土地规划实施管理；（2）建设用地审批管理；（3）计划执行情况分析、规划实施情况分析、土地变更情况分析统计；（4）相关业务办公自动化。

3 系统的主要特点

3.1 数据集成度高

（1）空间连续性：通过数据建库，所有图形数据都被按类型组织在相应图层上，摒弃了传统的分图幅、分区域数据组织方式，实现了数据在空间上的连续无缝。（2）图形属性一体化管理使用：利用 ArcSDE＋关系数据库的空间数据库管理模式，将现有的图形数据与属性数据存储到相同的数据库中，一方面可以象查询属性数据一样来查询空间数据，另一方面还可以进行图形属性的联合查询，实现了图形属性的无缝集成。（3）多比例尺无级缩放：通过维护子系统对图形显示属性进行合理配置，系统实现了图形信息表达的无级缩放，使用户真正能够“所见即所得”。特别是影像数据，采用金字塔组织结构，既保证在大范围看图时能有较快的显示速度，又使得当用户专著于小范围图形时能看到影像的细部特征。

尽管图形数据量比较大，但系统的图形显示层次分明、色彩恰当、图属统一、连续无缝，以前复杂多样的地图数据变成了“一张图”，这使得用户能以一种简单、直观、方便的视角去应用空间信息为土地利用规划管理服务。

3.2 自动化程度高

（1）规划辅助编制：系统能直接从现状图自动生成规划草图，提供了丰富的图形编辑、分析工具，并可对规划方案进行比较、检查，各规划方案由对应方案编制人按权限管理和修改。系统提供了规划缩编功能，能够根据定制的缩编规则，按不同比例尺的上图面积标准，对零星用途区图斑分类管理，对应进行全自动和人机交互缩并，实现规划图从大比例尺转换成小比例尺。系统能够记录规划调整的过程，并可以进行回溯查询。（2）丰富的规划统计：系统提供了丰富的图形统计功能，可以对规划方案进行实时统计，对比土地利用现状分析土地利用变化，使规划人员对规划指标的分配进行实时调整。（3）辅助规划审查：系统提供了规划审查规则库管理机制，将实际办公中的规划审查规则装入库中，系统即可以自动检查红线地块是否符合规划条件，并将检查结果以文字方式表述出来，辅助规划实施管理人员进行预审检查及用地分析。

4 应用成效及体会

4.1 规划辅助编制取得良好成效

南海区土地利用规划管理信息系统在南海区土地利用总体规划编制工作中取得了良好的成效。利用系统，完成了 1：1000、1：10000 土地利用现状图的入库工作，建立了 1：2000 影像数据库；以 1：1000 土地利用现状数字图为基础、与 1：2000 数字航片影像进行比对，利用统计功能对土地利用现状图形数据汇总，校核其上报数据，分析误差原因，为规划编制实现图数合一提供了技术基础和前提。

在确定全区及各镇各类用地指标的规模的基础上，通过数据转换，将交通用地图、城镇规划图、基本农田保护区图、生态保护区及绿化用地图、其它重点建设项目图等与规划底图

的叠合，利用系统的规划草图生成功能，根据预先设定的转换规则，辅助编制完成了 1∶1 万的各镇的土地利用总体规划图草图、根据各镇反馈意见，调整规划及用途分区。最后，经过丰富的出图整饰功能，打印出规划成果图，并按需要生成各种规划数据表和文档，并对规划最终成果入库管理，完成规划数据建库工作。实现了各现状地块、用途分区、及规划压占现状地类信息和面积的统计和规划数据表格的输出。

4.2 图数必须充分互动

由于系统的前述功能和特点，使规划编制的技术手段层面大大提升，为实现规划图数一致和后期的管理实施提供了坚实的平台。也使我们对规划编制方法、手段和程序上都有了新的认识和改变，上轮规划基本上是先做完指标的安排和地类的平衡后，再处理图形，现在由于系统能提供拓扑支持，保证了规划图数面积准确、一致，因此必须两者并重，图数充分互动，更加重视空间的布局和安排，才能编制出更为科学、准确、图数一致的规划。

5 系统应用前景

（1）系统提供了丰富、全面的土地利用规划业务资料管理功能，能有效地提高办事效率，更有效地保障国土资源局对社会的服务承诺，提高政府部门的形象；

（2）系统图形信息按照国土资源部信息化建设标准组织管理，能与上级主管部门进行数据共享与交换，方便了项目申请、报批，并可将审批信息以电子档案形式在系统中留存，便于将来直接查阅；

（3）系统基于精准的信息，能进行用地红线自动审查，为国土局决策者提供了可靠有力的决策支持手段，大大减少乃至避免工作中的差错；系统能实现现状数据的及时更新，并可帮助统计分析年度土地利用现状变更情况，对规划实施情况进行监测和分析，也十分有利于规划的修编调整；

（4）系统提供了强大的定制功能，一方面可通过进一步的定制，将土地管理的其它业务放入本系统，降低信息化建设成本；另一方面，可推广应用到其它城市的国土资源管理部门。

参考文献：

[1] 国土资源部.《县、市级土地利用规划管理信息系统建设指南（试行）》2004.

[2] 国土资源部.《县(市)级土地利用规划数据库标准（试行）》2004.

县（市）级土地利用规划数据库系统的设计与实现

陈雄

（中国地质大学信息工程学院，湖北 武汉 430074）

摘 要：本文首先简要介绍地利用规划数据库系统的设计思想，然后详细介绍系统得数据组织和功能实现，最后描述系统得应用前景。

关键词：土地利用规划；地理信息系统；MAPGIS

0 引言

新颁布的《县（市）级土地利用规划数据库标准（试行）》对项目工作任务和目标、系统功能等都提出了具体的要求。国家对规划管理工作制定了一系列的规程、规定和办法等，使得规划管理工作规范有序，规划数据完整、明确，数据源畅通。现代信息技术的发展以及计算机应用水平的提高，特别是 GIS 技术、关系数据库技术和网络通讯技术的发展，为本系统功能的实现提供了必要的技术条件。建立电子化数据库系统，为现代规划管理工作提供高效、快捷的数据支持，已成为刻不容缓的工作。利用局域网和远程通讯网，实现对规划数据的有效管理和充分利用，提高工作效率和数据的准确性、科学性、实时性，深化工作内容，为规划管理工作的进一步发展提供高水平的技术支持。MAPGIS 县（市）级土地利用规划数据库系统正是在这种需求下建立起来的。

1 系统的设计思想与目标

计算机应用结构的演变主要经历了三个阶段：集中式或终端式的结构、Client/ Server(客户机/服务器)结构、Browser/Server(浏览器/服务器)结构。鉴于 B/S 方式和 C/S 方式各具优缺点，在 MAPGIS 县（市）级土地利用规划数据库系统研制中，我们采用以 Client/Server 与 Browse/Server 相结合的网络结构模式进行系统结构管理，为市局各职能部门业务的开展提供 可行的解决方案。

近期目标：按照《关于试行〈县（市）级土地利用规划数据库标准〉和〈县（市）级土地利用规划管理信息系统建设指南〉的通知》（国土资发[2002]193 号）的要求，针对县级土地利用规划编制和实施管理各个环节的业务需求，初步完善土地利用规划数据库建设，基本形成土地利用规划管理信息系统的主体框架和与省级土地利用规划管理信息系统相统一的应用模式。实现规划成果管理、规划编制、规划实施等规划工作的信息化、规范化管理。

远期目标：通过继续完善与提高，建设准确、动态、高效的共享型土地利用规划数据库，结合国土资源信息交换体系建设，全面实现规划信息的高度共享，满足国土资源局日常管理和社会服务的需要，通过计算机网络实现各级土地管理部门的数据共享和向社会提供各种土地管理的信息咨询和服务，推动整个国土资源管理信息化进程。

2 系统配置

为保障系统正常运行，应配置以下服务器，以适应不同工作的需要：① 网络服务器：负责整个网络系统管理、安全与协议；② LIS 数据服务器（LIS：国土资源信息系统）：安装有 Oracle 或者 SQL server 数据库，负责管理国土资源系统的业务数据。它完成数据的定义存储、检索、完整性约束以及有关的数据库管理工作。③ 备份服务器：负责数据和系统的备份。

项目	服务器	客户端
操作系统	WINDOWS NT 系列	WINDOWS 系列
数据库	SQLServer/ORACLE	ODBC
GIS 平台	MAPGIS-SDE	MAPGIS
CPU	Pentium IV Xeon 系列；	PIV 系列
内存	> 1G	> 256M
硬盘	> 400G	> 40G
网络	100/1000M	10M/100M

3 系统数据组织

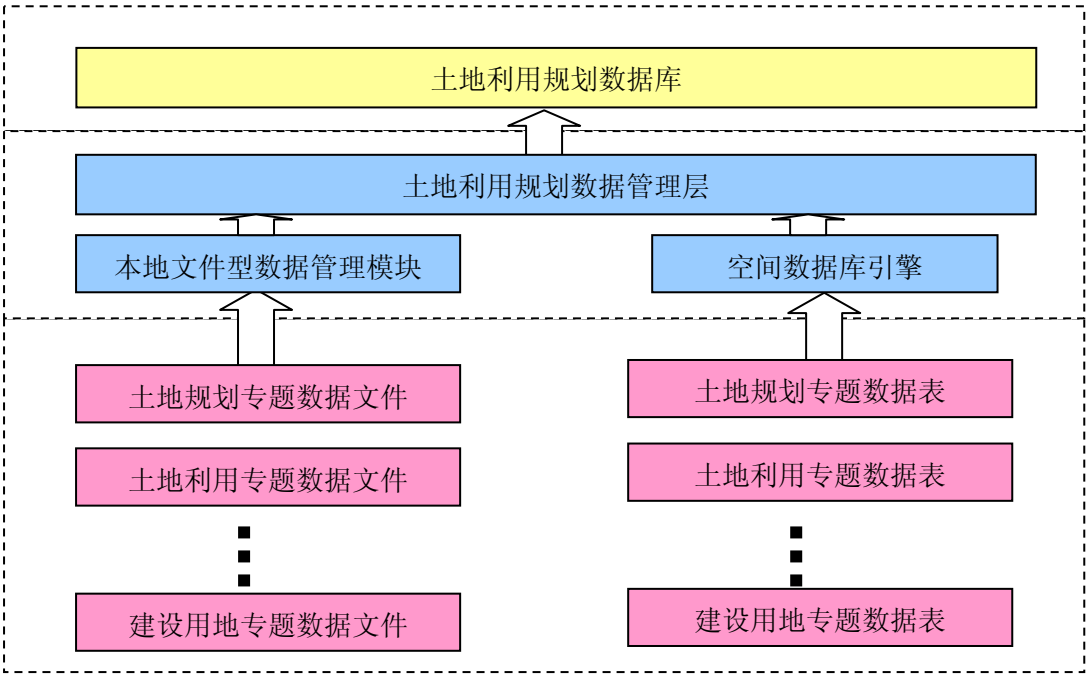
3.1 空间数据库组成

土地规划管理系统主要对土地规划图进行管理，同时参照土地利用现状图进行规划编制以及建设用地审查。系统主要专题分层概况具体如下：1 建设用地红线图层:主要包括项目用地红线数据，在坐标空间上连续，需要较高精度方式管理，保持空间拓扑连续。2 补充耕地层:主要包括建设项目占地后补划耕地的位置及形状，在坐标空间上连续，一般精度方式管理。3 规划专题层:主要包括土地规划区域图斑数据，在坐标空间上连续，需要较高精度方式管理，保持空间拓扑连续。4 土地利用现状层:主要包括土地利用现状图斑数据，在坐标空间上连续，需要较高精度方式管理，保持空间拓扑连续。5 其它图层数据（例如：地质灾害图等）主要包括地质灾害图、地形图等数据，在坐标空间上连续，需要较高精度方式管理，保持空间拓扑连续。

3.2 各主要专题层管理方式

所有空间数据通过空间数据库引擎，放在 SQLServer 或 ORACLE 数据库中进行管理，但是也要能支持存放在数据库中或文件形式存放的大型空间数据库的导入、叠置显示、查询

管理。



土地利用规划空间数据库组成图

3.3 非空间数据库组成

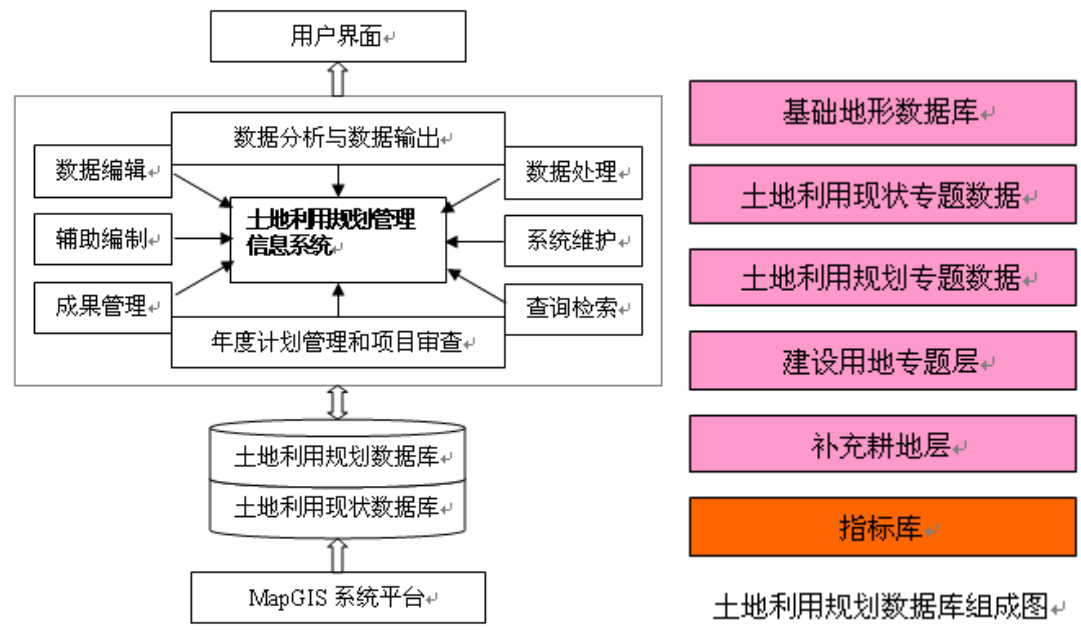
以数据表的形式存储各种规划指标数据和相关的非空间数据。

3.4 空间数据与非空间数据的关联

由于对空间连续的各层数据采用空间连续的方式存贮，因此对不同的要素层由于其属性结构不同，我们采用标准中的编号字段进行关联。

4 系统功能的实现

土地利用规划系统可以分为成果管理、辅助编制、数据编辑、数据处理、年度计划管理和项目审查、查询检索、数据分析与数据输出、系统维护八个功能模块。1）数据输入：图形、表格数据、文本数据的输入建库与数据更新等；2）数据编辑：地物的增加、修改与删除、地物属性及属性结构的增加、修改与删除，在变更过程中实现属性继承和自动计算等；3）数据查询统计：可选择实体查询、可选择范围或自定义范围进行数据查询，并可对查询结果进行统计；4）数据输出：可输出自定义比例尺、范围的土地利用图或土地利用规划图，自动生成图廓，及经纬网、公里网坐标和图例等。各种流行图形格式（包括矢量和栅格）、图表、文档（包括查询结果）的输出等；5）投影转换：国际通用投影方式之间的转换等；6）数据交换：与其它通用的数据格式如 DXF、ARCINFO 标准格式、SDTF 格式等数据进换。



土地利用规划数据库组成图

在规划编制过程中，既涉及到大量的图形操作，也涉及到繁琐的数据分析。因此规划辅助编制可以划分为如下三大功能：① 编制规划：修编立足于 MAPGIS 平台，将继承其丰富的图形编辑功能，再加上为规划定制的一些图形解析工具，使得生成用途分区、编制总体规划操作更加容易；对数据的处理，也是通过“一次汇总，随处出表”。② 规划局部调整：局调的实施，更是利用长事物处理技术，加上历史的记载，使之相对于手工操作，更加简单更加清晰，而且方便回溯；③ 辅助工具：提供各种工具来模拟流程、优化效率和查询管理。

现状规划信息查询：对现状图、规划图中各地类图斑进行查询统计。可查询每个图斑的具体情况(包括空间位置和各种属性)，也可规定范围（按行政单位或权属性质进行查询，也可划定多边形进行查询）统计影响地类属性及面积，用统计图和列表显示结果，并输出结果为文件。提供属性与图形的即时交互，可以由图查属性或由属性查图。

规划信息历史回溯：包括对局部调整的历史回溯和对某个指定区域的历史回溯，还包括规划平衡表、基本农田保护等相关专题信息的统计查询。

5 数据的维护更新

根据国土资源管理工作的特点和要求，我们确定了数据库管理和更新原则，① 对于最小存储单元（如宗地或属性字段），其语义必须统一，各专题数据库建库进行数据采集时，严格遵守约定，保证整个国土资源信息库逻辑一致性。② 权威机构确定权威数据。各业务科室负责采集、更新本科室业务相关的数据（需有行政机关审核程序保障），不允许纵向直接对其它专题数据库的数据进行编辑、修改；③ 专题数据库间要做到最小冗余，数据库结构合理设计，避免内容重复；④ 各库数据的生成不应只靠录入，可利用数据关联性，从已建数据库中自动提取数据，通过逻辑检查，保证数据的同一性，避免更新时数据出现不一致；⑤ 制定一系列规章制度和安全措施（如领导签字、定期备份、设定修改权限），严格管理数据，确保数据的正确性、完整性和权威性。

5 应用前景

MAPGIS 县（市）级土地利用规划数据库系统是基于先进的国产优秀地理信息平台MAPGIS 开发而成的，它主要功能是数据管理，及时更新图件数据和文档；规划实施，信息处理、支持土地规划管理的业务运行；数据查询，查询检索、掌握土地资源和规划情况；辅助决策，分析研究，提供土地管理的辅助决策，数据标准化，信息资源共享。

国土资源工作是经济建设的先行，又贯穿于长期建设发展的全过程，渗透在经济建设、社会发展的方方面面。本系统利用地理信息系统技术、关系数据库技术等现代技术手段，通过土地利用规划数据库的建设，应用空间分析、统计分析等科学方法，对土地利用规划数据进行收集、处理、存储、分析、查询、输出、传递和管理等工作，充分利用现代信息技术，加速国土资源管理的信息化进程，对充分发挥国土资源在经济建设和社会发展中的基础性、公益性作用具有战略性的意义。

参考文献:

［1］吴信才.地理信息系统原理方法及应用.[M].2000

［2］李德仁等.地理信息系统系列讲座.[J].测绘通报.1993 年第 4 期~第 6 期

［3］朱光. 城市规划信息系统中的 GIS 技术探讨[J],测绘通报.2002 年第 1 期

［4］严荣华,王发良,孙毅中等. 城市规划管理信息系统的开发与实践[J]测绘通报.2001 年第 8 期

［5］李全信. 道路红线交点坐标的解算及应用[J]测绘通报.2001 年第 8 期

［6］江成云,李乔,何波. 真 3 维下的道路红线 GIS,[J]测绘通报.2001 年第 4 期

［7］扈震,王勇,张欣. 基于 GIS 的城市规划道路红线的设计与实现.[J]地球科学.2002 年第 3 期

［8］扈震,张欣.基于 Internet 的城市规划管理信息系统应用研究.[J]计算机工程与设计.2002 年第 6 期

［9］修文群,池天河.城市地理信息系统（GIS）, [M]北京希望电子出版社, 1999 年 6 月

［10］宋小冬,叶嘉安.地理信息系统及其在城市规划与管理中的应用,[M]科学出版社,1995 年 10 月

［11］吴信才.地理信息系统的基本技术与发展动态.[J]地球科学.1998，23(4):329～333 .

［12］郭秋英.当前 GIS 发展的几个特点. [J]测验通报，1998，5

［13］蔡少华、王家耀、秦志远. 面向对象技术与部件对象模型在 GIS 开发中的应用.[C]《中国地理信息系统协会第三届年会论文集》，1997

Design and Implementation of Land Use Plan Database System for County Level

CHEN Xiong

(Faculty of Information Engineering,China University of Geosciences, Wuhan 430074,China)

Abstract： The paper firstly introduces the design thoughts of the land use plan database

system briefly ,then introduces the data organization and function realization of the system in detail。At last , the paper describes the system's application future。

Key word ： Land Use Plan 、GIS 、MAPGIS

作者简介：陈雄（1979－），男，助理工程师，2002 年毕业于湖北工学院计算机系，获学士学位，现主要从事GIS应用开发工作。E-mail：landuse@sina.com.电话：13387503820

Mapgis 土地利用规划信息系统数据库的设计与实现

陈亮[1]，张扬[2]，柏玉晶[3]

（1　中国地质大学研究生院 湖北 武汉 430074 ）

（2　中国地质大学研究生院 湖北 武汉 430074 ）

（3　武汉中地数码科技有限公司 湖北 武汉 430074）

摘　要：国土资源工作是经济建设的先行，贯穿于长期建设发展的全过程，渗透在经济建设、社会发展的方方面面。充分利用现代化信息技术，加速国土资源管理的信息化进程，对充分发挥国土资源在经济建设和社会发展中的基础性、公益性作用具有战略性的意义。而土地利用规划信息系统是其中的重要一环，本文针对土地利用信息规划系统中系统数据库的设计与实现做了一个简要的介绍。

关键词：土地利用规划 ；多数据源； GIS； C/S； B/S

作者简介：陈亮（1979－），男，湖北鄂州，中国地质大学研究生院，在读硕士，计算机应用技术。

1、系统建设的目标与意义

土地利用规划信息系统建设是为了满足我国县级国土资源局规划管理业务的需要，达到提高工作效率，共享信息资源，提高土地利用规划管理水平的目标。该系统的建设与实现是一项长期的战略性的任务，其主要工作任务是应用数据库技术、网络通讯技术、GIS 技术、GPS 技术、RS 技术、计算机加密技术、计算机并行技术、分布式数据库技术等，结合土地利用规划业务管理工作流程以及业务需要，设计开发土地利用规划系统和建立规划数据库，改变传统手工作业的方式，最终实施远程报批和无纸化办公。土地利用规划管理信息系统是一项系统工程，除了解决土地利用规划管理软件功能外，还要对系统操作平台、系统网络构架、系统安全策略、优化系统性能和土地管理信息系统最终实现无缝连接，提出完善全面的可操作的解决方案。系统数据库的设计是其中关键一环，直接影响到数据的组织结构和系统的最终实现。

2、数据库设计的原则

⑴ 先进性原则：土地利用规划数据库是一个多比例尺、多数据源、无缝的集成化空间数据库。采用当前先进的数据库技术和先进的 GIS 软件平台（MAPGIS），做到数据的一体化科学管理。

⑵ 高效运行化原则：数据库体系能够业务化运行，提供全方位、实时、准确的服务。

⑶ 网络化原则：采用 C/S 和 B/S 结构、分布式数据库管理方式。

⑷ 建库与更新有机结合：建库的同时建立数据库的更新维护机制。

⑸ 适用性原则：数据库系统在结构、功能、界面适合用户使用，操作方便、灵活。

3、系统的数据管理

3.1 数据管理的内容

县（市）级土地利用规划数据库用于存储和管理以下几类数据：

⑴ 土地利用现状数据；

⑵ 土地利用规划数据：包括土地利用总体规划和各专题规划数据；

⑶ 土地利用年度计划数据以及项目审查数据；

⑷ 土地利用规划档案数据：包括扫描图件和文档，作为档案进行保存。

3.2 规划数据库的数据组织

县（市）级土地利用规划数据库中的数据按存在形式可以分为空间数据、属性数据和文档类数据三大类。

⑴ 空间数据可以分为基础空间数据和项目数据。基础空间数据包括土地利用现状图、土地利用总体规划和专项规划图以及土地利用年度计划图；项目空间数据主要指建设用地图、补充耕地图。

⑵ 属性数据包括项目属性数据、各要素层属性数据（土地利用总体规划图即包含多个要素层）。

⑶ 文档类数据：主要有规划文档资料（包含规划文档、规划调整文档等）、土地利用年度计划文档以及建设用地项目与补充耕地项目的文档资料。以文字文档和扫描图件文档形式存在。

以上这几类数据通过索引有机的连接起来。可以用下图来表示数据之间的联系：

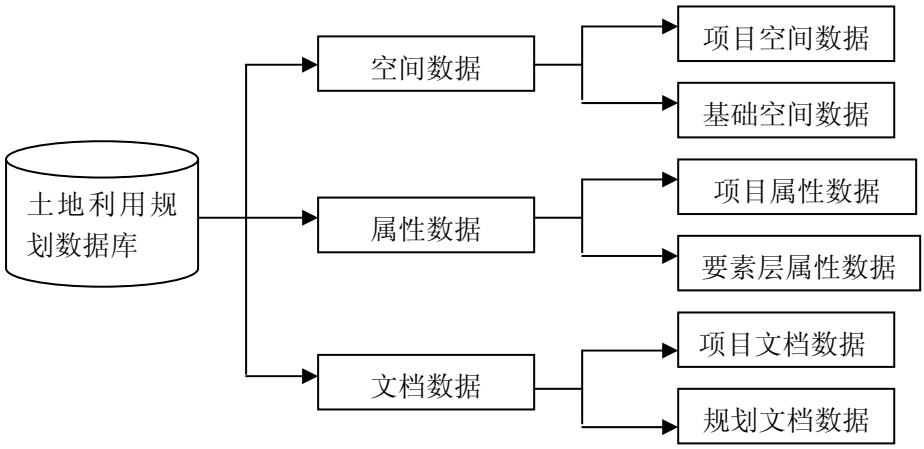
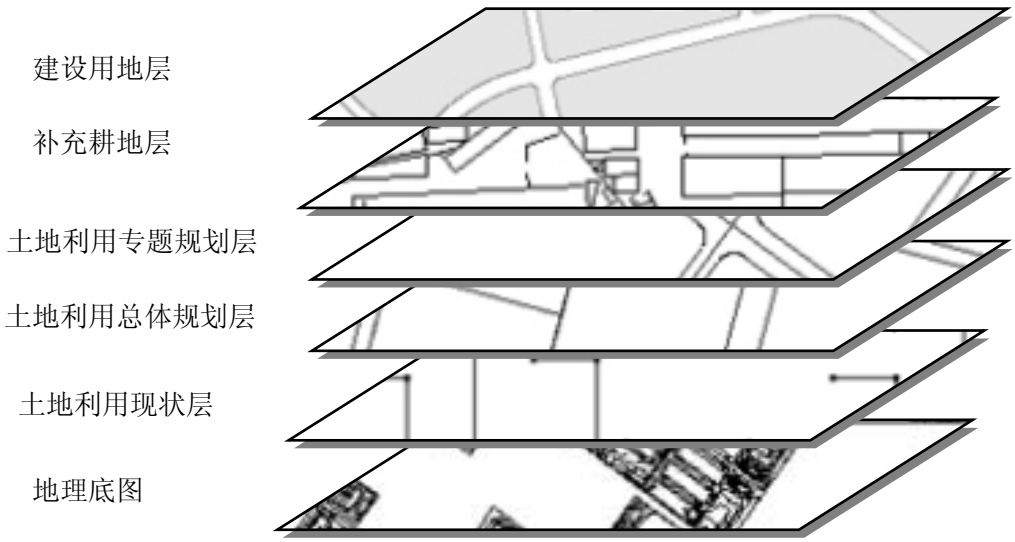


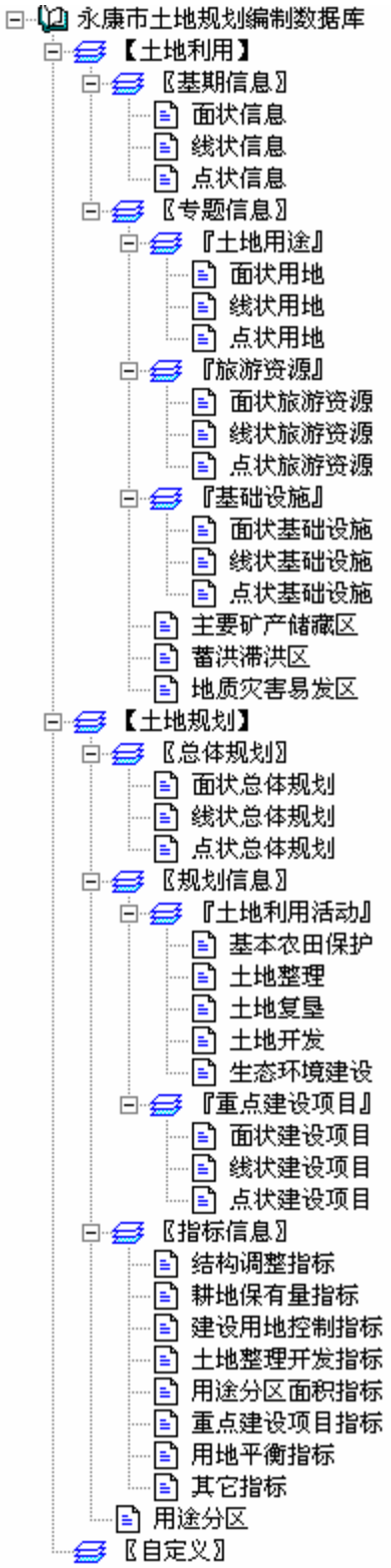
图 1 系统数据构成图

3.3 空间数据结构

规划数据库存放的空间数据主要有地形图、土地利用现状数据、土地利用规划数据和各专项规划数据等，空间数据的分层组织结构可以如下表示：



具体结构图如下所示：



- 各主要专题图层管理方式

所有空间专题数据通过空间数据库引擎，放在 SQLServer 或 ORACLE 数据库中进行管理，能支持存放在数据库中或文件形式存放的大型空间数据库的导入、叠置显示、查询管理。

⑴ 建设用地层

建设用地数据入库时应进行投影变换统一为经纬度，以保证在坐标空间上连续，同时保持较高精度方式及空间拓扑连续。这一层数据应包括界桩数据（节点方式管理），界限数据（弧段方式管理），地块数据（区的方式管理），及这三层分别的属性信息。

⑵ 补充耕地层

补充耕地数据入库时应进行投影变换统一为经纬度，以保证在坐标空间上连续，同时保持较高精度方式及空间拓扑连续。补充耕地地块注重面积的准确，对于形状没有太高要求，这一层可以不存储界桩数据，所以这一层数据应包括：界限数据（弧段方式管理），地块数据（区的方式管理），及其属性信息。

⑶ 规划专题层

规划数据入库时应进行投影变换统一为经纬度，以保证在坐标空间上连续，同时保持较高精度方式及空间拓扑连续。这一层数据着重于起到参照的作用，所以这一层数据应包括：地块数据（区的方式管理）及其属性信息。

⑷ 土地利用现状层

土地利用现状数据入库时应进行投影变换统一为经纬度，以保证在坐标空间上连续，同时保持较高精度方式及空间拓扑连续。土地利用现状地块注重面积的准确，这一层可以不存储界桩数据，所以这一层数据应包括：界限数据、地块数据及这两层分别的属性信息；其它要求信息可参见国土资源部的《县市级土地利用数据库建库标准》。

3.4 属性数据结构

土地利用规划数据库存储的数据种类和数量很多，以下列举出比较重要的几个表格：

表 1 行政区划要素基本属性结构表（注：面积以公顷为计量单位，总人口以人为单位）

序号	字段名	字段类型	长度	小数位	说明
1	行政区划代码	Char	8		行政区国标代码+2 位顺序码
2	行政区划名称	Char	30		
3	总人口	Int	6		
4	总面积	Float	6	2	

表 2 土地用途面状用地要素基本属性结构表（注：面积以公顷为计量单位）

序号	字段名	字段类型	字段长度	小数位	说明
1	图斑编号	Char	6		
2	行政区划代码	Char	8		见表 1
3	土地用途分类代码	Char	7		
4	面积	Float	5	2	

表 3 建设用地层属性结构表

序号	字段名	字段类型	字段长度	小数位	说　明
1	地块编号	Char	80		

2	地块权属	Char	200		
3	地块名称	Char	200		
4	毛面积	Float	8	3	

4、数据库建设工作流程

数据库建设工作流程主要包括：

⑴ 工作准备和资料预处理；

⑵ 数据采集；

⑶ 数据整理；

⑷ 数据质量检查；

⑸ 数据入库；

⑹ 数据库更新；

其中数据整理和质量检查是重点，整理后的图形数据格式为 Mapgis 文件，通过质量检查后入库。

5、建库方案的选择

各专题数据库中的数据按其性质可分空间数据和属性数据两大类，二者可以统一建库，即在建空间数据库时，同时录入属性数据；也可采用空间数据建库、属性数据录入分开进行，最后建立关联，统一管理。

⑴ 空间数据入库

根据数据的实际情况可以选择如下建库方案：测量数据直接成图、扫描矢量化录入、其它系统数据转入。

① 测量数据直接成图技术流程

利用现有数字测图、成图软件（如 MapSuv）进行外业空间数据和属性的采集，可以直接存储为 MapGIS 标准的点、线、面文件。

② 扫描矢量化录入技术流程

将已有的图纸扫描，在 MapGIS 编辑模块中装入扫描后得到的栅格文件，进行矢量化，得到 MapGIS 的点、线、面文件。

③ 其它格式数据转入技术流程

MapGIS 可以接收的其它格式的数据有：DXF 格式、DLG 格式、STDF 格式、瑞得全站仪格式、MAPINFO 格式及 ARC/INFO 格式等。

⑵ 属性数据入库

属性数据入库可以有 4 种选择方案：

① 直接录入

在空间数据入库时，修改各专题库的结构，在 MapGIS 编辑模块或属性库管理模块中录入属性数据。

② 直接继承

对于来自其它系统的数据，如原始数据是空间数据和属性数据统一存储的，则在空间数据导入的同时，属性数据也已继承过来。

③ 直接导入

对于已有电子格式（如 execl 格式、Access 格式或其它文本格式），可以在 MapGIS 的属性库管理模块中导入到数据库中。

④ 批量录入

目前县市级的资料多数为纸介质存储，在建库时直接输入，由于数据量大、操作相对复杂，影响录入速度，质量也难以监控。为此我们可在 VB 及 ACCESS 环境下开发专用数据录入

程序，提供简单快捷的工具，提高录入速度，并且可采取软件逻辑检错技术对数据内容进行质检，为数据入库工作按时、保质完成提供了技术保障。

6、结束语

社会的不断进步，数字时代的到来，促使国土资源原有的低效率手工管理模式越来越不适应生产力的需求，进一步激发和加快了国土资源信息化的进程。系统数据库设计是土地利用规划信息系统关键一环。设计一个好的系统数据库，不仅可以优化数据的组织结构，而且可以使用户可以更加方便的管理数据；同时结合土地利用规划日常业务，设计并实现土地利用规划信息系统，为国土资源信息化建设添砖加瓦。

参考文献：

[1] 《**MAPGIS** 地理信息系统实用教程》. 武汉：武汉中地数码科技有限公司，2001

[2] 《**MAPGIS** 二次开发培训教程(C++版)》. 武汉：武汉中地数码科技有限公司，2001.

[3] 宋兆鸿等.土地利用系统工程.广州：广东省地图出版社,1994

[4] 何芳. 土地利用规划. 百家出版社, 1994

[5] 国家土地管理局. 土地管理基础知识. 天津人民出版社, 1997

[6] 国土资源部 《乡(镇)土地利用总体规划编制规程》2002. 7

Design and Realizing of Land-Planning Information System Database based on Mapgis

Chen Liang[1] Zhang Yang[2] Bai Yu Jing[3]

(1 Graduate School of China University of Geosciences , Hu Bei Wu Han, 430074)

(2 Graduate School of China University of Geosciences , Hu Bei Wu Han, 430074)

(3 Wu Han Zondy Cyber science and technology Co.LTD，Hu Bei Wu Han, 430074)

ABSTRACT: Management Work of Land Resource, is not only the first step of Economy-Construct, but also exists along the process of Future-Construction, penetrates allover the Economy-Construct and Society-Development. Making full use of Modern-Information technology, it can speedup Management Work of Land Resource entering Information-Management period, and be significant to make Land Resource’s base effect in Economy-Construct and Society-Development. Land-Planning Information System is most important part of it. And the article has a whole introduce for Design and Realizing of its system database.

KEY WORDS: Land-Planning Many DataSource GIS Client/Server Browse/Server

附：

联系地址：武汉市关山一路特一路华中软件园 C 栋

邮政编码：430074

email :xhllsm@sohu.com

电话：027-87785588-3126

全国农用地分等定级估价信息与监管系统建设的设想

郧文聚[1]，程 锋，彭茹燕
（国土资源部土地整理中心，北京市西城区冠英园西区 37 号，100035）

摘要：农用地分等定级与估价是对全国耕地等级和价格进行的全面系统调查，其成果为国土资源管理和改革提供了技术支撑。为实现全国耕地等级和价格的动态监测，建立农用地资源保护长效机制，计划以农用地分等定级与估价成果为基础，通过农用地分等定级估价信息管理及网络平台建设、数据库建立、数据库管理系统研制以及动态监测与快速评价技术体系建立等四个步骤，逐步构建出包括国家级、省级、地（市）级和县级四级贯通的全国农用地分等定级估价信息与监管系统。该系统可以提供及时、准确的耕地等级与价格信息及其监测结果，用于满足国家宏观调控和部门管理决策的需求。

Tentative Planning on Building-up Information Monitoring and Management System of Agricultural-land Classification, Gradation and Evaluation in China

YUN Wen-ju，CHENG Feng，PENG Ru-yan
（Land consolidation and rehabilitation center ministry of land and resources，Xicheng district west Guanyingyuan No.37，Beijing，100035）

Abstract: Agricultural land classification, gradation and evaluation is the investigation of agricultural land quality and price all-round and systematically in China, the results give hand to advancing on national land management and reform. To realize dynamical monitoring Chinese agricultural land quality and price, to build the lente mechanism of agricultural land resource conservation, the agricultural land classification, gradation and evaluation information monitoring and management system including national, province, city and county four levels will be constructed, based on the results of agricultural land classification, gradation and evaluation. The system consists of network platform construction, database building, management system development, dynamic monitoring and evaluation quickly system construction. It can provide timely and exact information and its monitoring results of agricultural land quality and price to satisfy requirement of macroscopic readjustment and control for the governments and management decision for related departments.

第一作者：郧文聚，男，42，教授级高工，专业为土地评价，研究方向农用地分等定级估价、土地开发整理等。

Key words: Agricultural land, classification, gradation, evaluation, information system

1 农用地分等定级与估价工作的意义

随着我国工业化、城镇化的加快发展，局部地区和部分行业投资增长过快，低水平重复建设的问题相当严重，人地矛盾日益尖锐，乱占滥用耕地、占优补劣等现象日趋严重，土地退化、土地污染问题日益突出，与数量问题相比，耕地的质量问题更加令人触目惊心。因此，实行最严格的耕地保护制度，提高粮食综合生产能力，保证国家粮食安全，依法保护农民权益，是当前面临的重大课题。

1999 年，农用地分等定级与估价项目被列入新一轮国土资源大调查土地资源监测调查工程，这是首次在全国范围内对耕地等级和价格进行的全面系统调查，同时也是法律赋予国土资源管理部门的一项重要职责[1]。通过开展农用地分等定级与估价工作，全面掌握和科学量化耕地质量和价格状况，是实现土地管理由数量管理为主向数量、质量、生态管护相协调管理转变，建立资源节约型社会的一项重要基础性、公益性和战略性工作，也是发挥市场配置土地资源的作用，促进土地资源集约合理利用，提高土地生产能力和效率的基础性工程[2]；对落实国务院 28 号文件精神，实行严格的土地管理制度，深化国土资源管理改革，尤其是涉及农用地等级和价格信息的国土资源管理工作，如征地制度改革、耕地占补平衡、土地利用总体规划、基本农田保护区划定、土地开发整理、耕地生产能力核算等具有支撑作用[3]。

2 农用地分等定级与估价工作进展

农用地分等定级与估价工作自 1999 年开展以来，分技术规范制定、分省部署开展、全国成果汇总和成果转化应用四个阶段进行。目前，已形成一批阶段性成果。

2.1 技术规范制定

1999 年，国土资源部土地利用管理司组织专家，对原有《农用地分等定级规程》（讨论稿）进行了修改。2001 年，《农用地分等定级规程》、《农用地估价规程》通过了专家评审，并作为国土资源大调查专用稿，用于指导各地开展工作。2002 年，根据试点工作中发现的问题，又对两个《规程》进行了修订。2003 年 8 月，《农用地分等规程》、《农用地定级规程》和《农用地估价规程》作为国土资源部行业标准正式颁布实施。

2.2 分省部署开展

从 1999 年至 2004 年，已分年度部署了 23 个省（直辖市、自治区）开展农用地分等定级与估价工作。其中，山西、内蒙古、黑龙江、江苏、安徽、福建、湖南、广西、新疆、河北、河南、湖北、四川 13 个省（自治区）的工作已基本完成；山东、海南、浙江 3 省的工作 2005 年底完成；吉林、广东、辽宁、江西、重庆、贵州、甘肃 7 省（直辖市）正在开展。

2.3 全国成果汇总

成果汇总是一项复杂性、系统性的工作，涉及县级成果汇总、市级成果汇总、省级成果汇总和国家级成果汇总 4 个层次，而每一层次汇总工作必须在其下一层次汇总工作完成的基础上开展。目前，全国已有 1200 多个县完成了县级成果汇总、100 多个市完成了市级成果汇总、13 个省完成了省级成果汇总。国家级汇总工作也已正式启动，2004 年召开了“农用地分等国家级汇总建库工作会议”和“国家级汇总建库成果分析会”，研究了国家级汇总建库的基本思路、组织路线、技术路线、关键问题和试点工作等。目前，正在开展河北、河南、

湖北 3 省农用地分等成果国家级汇总建库试点工作。

2.4 成果转化应用

凡涉及农用地等级和价格信息的国土资源管理工作都将用到农用地分等定级与估价成果。目前，部分成果已在征地制度改革、耕地占补平衡考核、土地开发整理、基本农田保护等方面得到初步应用。在征地补偿制度改革方面，浙江省率先在全省范围内实行了按征地区片价测算征地补偿标准的办法，比国家标准平均提高了 20%左右，最高的提高了近一倍，黑龙江省在农用地定级估价的基础上开展全省范围内征地区片综合地价制定工作，预计 2005 年 6 月完成；在耕地占补平衡考核方面，河北省霸州市已根据农用地分等成果建立了耕地占补平衡当量系数换算关系，占用 1 个单位的一等耕地，需补充 1-1.64 个单位的二等耕地，或 1.26-2.60 个单位的三等耕地，或 2 个单位以上的四等耕地等，为全面实现耕地占补平衡提供了定量化的测算标准；在土地开发整理方面，农用地分等定级与估价的技术思路与方法已在浙江富阳、广西宾阳、内蒙古包头等地的 20 多个土地开发整理项目实施管理中得到了应用，结果表明，土地整理前后对比，平均可以提高两个级别；在基本农田保护区划定方面，河南省提出要将基本农田保护区落在六至九等耕地范围内（九等是省内质量最好的耕地），实现耕地数量保护与质量保护的统一。

可见，农用地分等定级与估价成果已在当前国土资源管理与改革中发挥了重要作用。随着农用地分等定级与估价成果的不断完善，以及农用地分等定级估价信息系统的逐步建立，农用地分等定级估价信息将在更广泛的领域得到更加深入的应用。

3 全国农用地分等定级估价信息与监管系统建设

农用地分等定级与估价工作是对全国耕地等级和价格的调查，旨在摸清全国耕地等级和价格状况及其分布。为了建立全国耕地等级和价格调查、监管的长效机制，我们计划在这次调查的基础上，构建全国农用地分等定级估价信息与监管系统，实现全国耕地等级和价格的动态监测，为国家和相关部门提供及时、准确的基础信息，以满足国家宏观调控和部门管理决策的需求。

3.1 全国农用地分等定级估价信息与监管系统的目标和总体框架

全国农用地分等定级估价信息与监管系统建设的总体目标是以农用地分等定级与估价成果为基础，建立全国各级耕地等级与价格数据库系统，并采用遥感监测与地面调查相结合的方法，实现耕地等级与价格的动态监测，并及时更新与维护耕地等级数据库，形成结构完整、功能齐全、技术先进的各级耕地等级与价格信息服务中心（系统）。

全国农用地分等定级估价信息与监管系统包括国家、省、地（市）和县（市）四级。国家级农用地分等定级估价信息与监管系统主要负责全国耕地等级与价格数据库的建设、更新和维护，以及国家重点区域如粮食主产区耕地等级的监测、管理等；县（市）级农用地分等定级估价信息与监管系统主要是按照目前工作所形成的农用地分等定级估价体系，以乡镇为单位，选择有代表性的地块进行耕地等级与价格影响因素的调查与快速评价，以此预测出一定时期一定范围内耕地等级和价格的变化状况；省级和地（市）级农用地分等定级估价信息与监管系统主要负责信息汇总、信息交换，并根据当地耕地等级与价格管理的要求，完成相应的专项调查评价与监测管理。

开展全国农用地分等定级估价信息与监管系统建设，其主要技术支撑包括遥感信息处理技术，多源信息融合与互补技术，信息快速、准确提取技术，监测与评价指标体系建立方法，快速评价技术体系与装备，统计分析和模型构建，以及有关规范、规程、标准和政策的制定。

通过以上技术手段与方法，可以快速、准确获取耕地等级与价格基础信息，经过各级耕地等级与价格信息服务中心及共享服务体系，进行数据分析、处理、汇总与信息传输，最终以图件、数据、报告等形式输出不同级别的耕地等级与价格监测结果，为国家宏观调控与部门管理决策提供科学依据。全国农用地分等定级估价信息与监管系统框架如图 1。

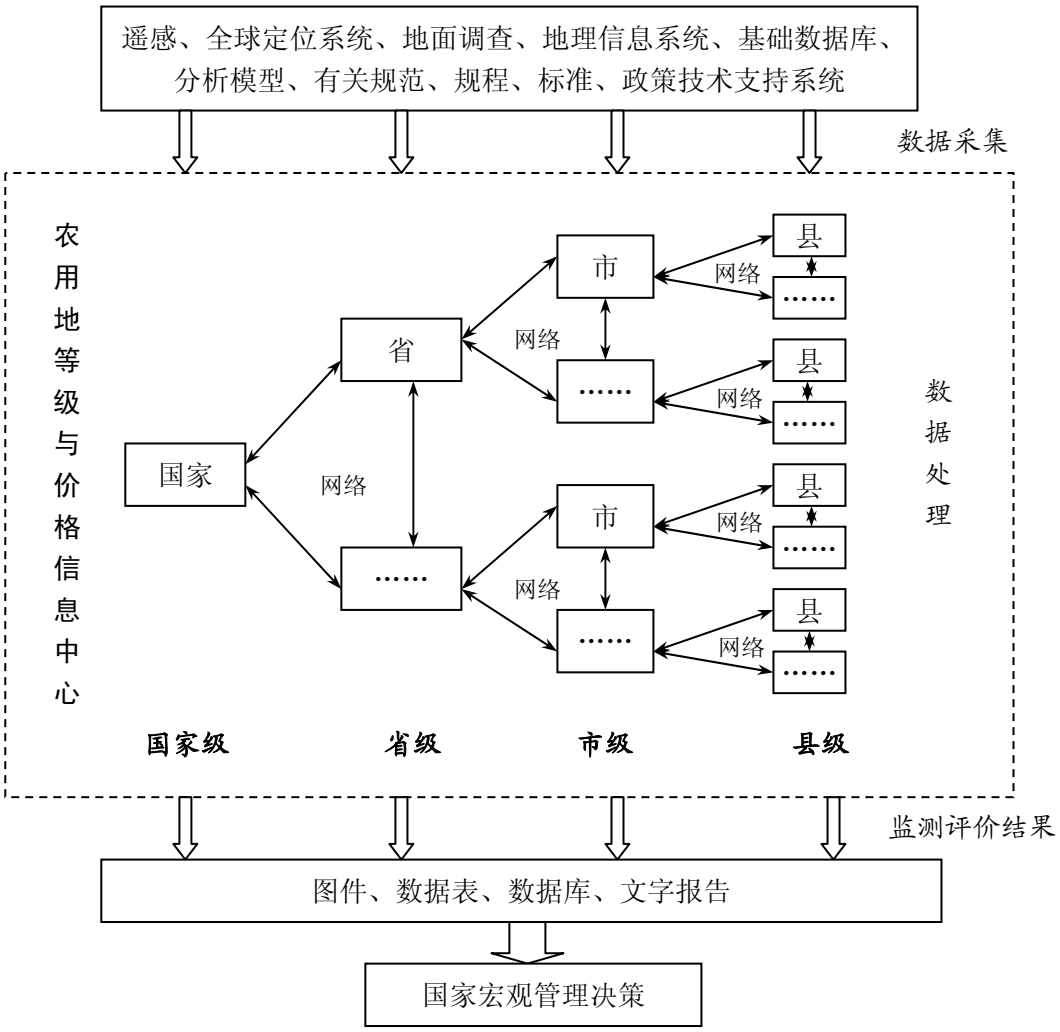


图 1　全国农用地分等定级估价信息与监管系统

3.2　全国农用地分等定级估价信息与监管系统建设计划

计划用 4-5 年的时间，建立全国农用地分等定级估价信息与监管系统，其建设过程大致分四步：

首先，建立各级农用地分等定级估价信息管理及网络平台。通过对信息采集的内容、途径、手段，各级节点布设和基础设施建设，数据分析、处理与报告的技术与管理程序，以及网络传输规划等的设计，建立国家级、省级、地（市）级和县级农用地分等定级估价信息分析处理中心，并进行各级数据中心之间的网络互连建设。

其次，建立农用地分等定级估价数据库。通过制定《农用地分等定级数据库标准》,《农用地分等定级数据库建设标准》等技术规范，建立国家级、省级、市级和县级农用地分等定级估价数据库，包括 1∶1 万基础比例尺、1∶5 万、1∶10 万、1∶25 万、1∶50 万、1∶100

万、1∶250 万和 1∶450 万等不同级别的农用地分等数据库和部分县级农用地定级估价数据库。

第三，研制农用地分等定级估价数据库管理系统。研究国家级、省级、市级、县级不同管理层次的农用地分等定级估价数据库系统及系统之间的关联结构，制定统一格式的各级数据库管理系统软件[4]，实现四级数据库的贯通，使其具有较强大的数据查询、检索、汇总、分析、更新等功能；并应用计算机接口技术，实现耕地等级评价软件与数据库管理系统的无缝集成，实现不同时期农用地分等定级与估价结果的比较，评价耕地等级与价格的动态变化，并以成果图件和报告的形式输出。

第四，建立农用地等级与价格动态监测与快速评价技术体系。利用现代测量、遥感技术，结合实地调查，建立耕地等级与价格信息采集、处理、分析和报告等完整的监测体系，研究开发耕地等级与价格快速评价与监测的技术手段及装备，建立快速评价技术体系[5]。首先，根据监测空间尺度布设监测区片，在监测区片中选取监测点，并以监测级别确定监测点密度；其次，利用地形图、遥感影像、航空像片和GPS等进行实地空间定位，建立影像标志和采集基础数据；第三，将采集信息输入数据库管理系统，经分析处理输出监测评价结果。

4 结论

（1）农用地分等定级与估价工作是对耕地等级和价格进行的全面系统的调查，基本摸清了全国耕地质量和价格状况，为实现我国土地资源管理由数量管理为主向数量、质量、生态管护相协调管理转变，推进国土资源管理与改革提供了技术支撑。在此基础上建立的农用地分等定级估价信息与监管系统是国土资源信息化建设的重要组成部分，对建立农用地资源保护长效机制具有重要意义。

（2）全国农用地分等定级估价信息与监管系统以建立包括国家、省、地（市）和县（市）四级贯通的耕地等级与价格信息服务中心（系统），实现耕地等级与价格的动态监测为目标，通过遥感技术、监测评价方法、统计分析模型构建，以及有关标准、规范、规程和政策的制定等手段与方法，对数据进行分析、处理、汇总与信息传输等，提供不同行政级别的耕地等级与价格信息与监测结果，作为国家宏观调控与部门管理决策的依据。

（3）全国农用地分等定级估价信息与监管系统通过建立各级农用地分等定级估价信息管理及网络平台、建立农用地分等定级估价数据库、研制农用地分等定级估价数据库管理系统、建立农用地等级与价格动态监测与快速评价技术体系等四个步骤建设完成，其中信息管理与网络平台建设是基本框架，数据库及其管理系统的建立用于实现信息采集、处理等功能，动态监测与快速评价体系建立用于实现耕地等级与价格的动态监测及其信息反馈，四个步骤环环相扣、紧密相连，是全国农用地分等定级估价信息与监管系统建设的重要技术环节。

参考文献：

[1] 中华人民共和国土地管理法. 1998-08-29.

[2] 关文荣. 农用地的分等定级与估价. 中国土地[J]. 2000（4）：22-24.

[3] 束克欣. 农用地分等定级估价的战略意义. 农用地分等定级估价理论•方法•实践[C]. 地质出版社. 2004，6：19-26.

[4] 周　勇，张海涛，汪善勤等. 农用地分等定级与估价信息系统（ALEIS）研制. 水土保持学报[J]. 2002，16（3）：64-67.

[5] 刘耀林，贾泽露. GIS 与 ES 技术在土地定级估价领域中应用的探讨. 测绘信息与工程[J]. 2003，28（5）：19-21.

安徽省农用地分等、定级与估价信息系统的设计与开发

李绍山[1]，段增强[2]
（1. 安徽省土地勘测规划院，安徽 合肥，230001； 2. 中国农业大学资源与环境学院，北京，100094）

摘要：根据国家《农用地分等规程》、《农用地定级规程》和《农用地估价规程》，同时参照《安徽省农用地分等、定级与估价实施方案》，我们设计并开发了基于地理信息系统的“安徽省农用地分等、定级与估价信息系统”。该系统设计中综合运用了现代地理信息系统和数据库处理与分析技术，在充分体现系统透明性的前提下，实现了农用地分等、定级与估价过程的自动化。本文介绍了该系统的技术路线、数据库结构和功能结构，并根据该系统在安徽省明光市的应用情况进行了总结。实践证明，该系统符合规程思想，运行可靠，结果准确，可以大大提高农用地分等、定级与估价的工作效率，实用性强。

关键词：农用地；分等；定级；估价；信息系统

An Agricultural Land Classification, Graduation and Valuation Software System for Anhui Province

LI Shao-shan[1]，DUAN Zeng-qiang[2]
（1. Instruction of Anhui Province Surveying and planning, Hefei, Anhui, 230001；
2. Resources and Environment College, China Agricultural University, Beijing, 100094）

Abstract：According to the <Regulations for classification on agricultural land>, <Regulations for graduation on agricultural land> , <Regulations for valuation for agricultural land> and the <Implementing schemes for agricultural land classification, graduation and valuation in Anhui Province>, the authors design and developed the GIS and database system based software of “agricultural land classification, graduation and valuation system for Anhui Province” . While providing possibilities for users to control every detail processes, the software also farthest simplifies the manipulations. This makes it an easy tool to every operator. This paper expatiates the technical framework, database structure and the functions of the software. The software was used in the agricultural land classification, graduation and valuation work in Mingguang County, which showed it software of high stability, and markedly improved the work efficiency.

Key words：agricultural land; classification; gradation; valuation; information system

---

第一作者：李绍山，男，42 岁，高级工程师，数学专业，研究方向为 GIS 在土地信息系统建设中的应用。

1 引言

农用地是人类赖以生存和社会经济不断发展最根本的稀缺资源之一。人多地少是我国的基本国情，因此我国土地中的最大问题就是资源的科学利用和保护。土地保护又以农用土地保护为主。另一方面，农用地还是建设用地的重要来源，随着工业化和城市化进程的加快，导致基本建设占地与耕地保护矛盾日益突出。农用地分等、定级与估价可以从气候、土壤、地形地貌、区位以及经济等多个方面对农用地的质量优劣和价格进行综合、定量评价，为基本农田保护、土地利用总体规划编制、土地整理、耕地占补平衡以及农用地征用补偿等提供科学依据。

农用地分等、定级与估价涉及大量的土地空间信息和土地属性信息，借助现代地理信息系统（GIS）技术可以快速获取和准确处理上述信息，从而实现“空间信息和属性信息获取——信息处理和统计分析——结果信息输出”的一体化。

作者以农用地分等、定级与估价规程为基础，参照安徽省农用地分等、定级与估价工作的具体技术路线，在组件式地理信息系统 TOPMAP 和美国宝兰公司的 Delphi5.5 高级编编程语言的基础上，研究开发了基于地理信息系统的农用地分等、定级与估价信息系统（简称 LandFDG）。

2 系统需求与框架

2.1 系统需求

农用地分等、定级与估价是一项崭新的工程，通过研究相关规程和各地农用地分等、定级与估价试点表明，农用地分等、定级与估价具有以下几个特点：1）农用地分等、定级与估价涉及大量空间数据和属性数据的管理、分析和计算；2）不同地区分等、定级因子不相同，具有开放性的特点；3）分等、定级与估价之间存在很大的关联性，分等指数可以作为定级的因子，而级别又可以作为估价的均质地域，因此在实施过程中，三者可以协调进行，4）农用地分等、定级与估价成果要求包括一系列报告、专题地图、数据表格等，而且对这些成果有统一要求。由此可见农用地分等、定级与估价技术环节多、难度大。另一方面，土地资源管理的基层单位技术力量参差不齐，对这样一项崭新的工程操作难度比较大。

综上所述，LandFDG 应该满足以下需求：

（1）比较完善的地理信息系统功能。在系统内部实现空间数据、属性数据以及其他表格数据的统一管理。同时应该具有一定的空间分析功能，能够实现分等、定级与估价所需的图层叠加、空间距离分析以及其他相关专题分析；

（2）符合“数字国土工程”数据共享的要求。系统应该充分应用“数字国土工程”已有的数字化成果，系统生成的结果库也应该纳入统一的数字国土工程数据库；

（3）分析因子必须具有开放性。一般的信息管理系统往往在系统设计阶段就已经确定了其数据库结构。农用地分等、定级与估价软件系统正好相反，不同地区具有不同的分等、定级因素，因而与这些因素对应的空间数据、属性数据，乃至评价和分析专家知识都是开放的，因此大量的数据需要在运行期动态生成和动态管理；

（4）专家知识的管理和应用。农用地分等、定级与估价中必然涉及对“土地－作物”的专家评价，以此确定土地自然质量分值。而专家对“土地－作物”系统的评价知识往往具有“非结构性”或“半结构性”。所以系统应该具有管理和应用这些专家知识的功能；

（5）规范的结果输出功能。相关的技术规程和文件对农用地分等、定级与估价应该提交的成果内容、格式等提出了具体规定，系统应该具有规范的结果输出功能；

（6）自动化与透明化。系统的自动化是为了尽能可地降低基层工作人员操作的难度，对基层操作人员可以隐藏一些技术细节，对一些关键因子的计算实现“一键化”操作；透明化是为了确保成果的可靠性和可解释性，并实现每个技术环节的可控性；

（7）分等、定级与估价三个主要专业模块应该统一、协调运行。由于三者在业务模型上具有很大的关联性，所以在模型设计中应该确保分等可为定级所用，定级成果可为估价所用，三个专业模型在整个系统中融会贯通。

2.2 系统框架

LandFDG 模型框架可以分为四个层次，分别为 1）数据库层，包括空间数据库及其属性，其他表格数据，如调查表格、模型参数等；2）空间数据分析引擎，以 TOPMAP 作为空间分析平台，实现图层叠加、空间距离量算、专题分析等空间分析功能；3）专业模型层，实现农用地分等、定级与估价专业计算模型，其中的分等模块、定级模块、估价模块实现业务模型相互关联；4）输出、分析和应用层，实现专业模型结果的打印输出、查询与统计分析。整个模型框架如图 1 所示。

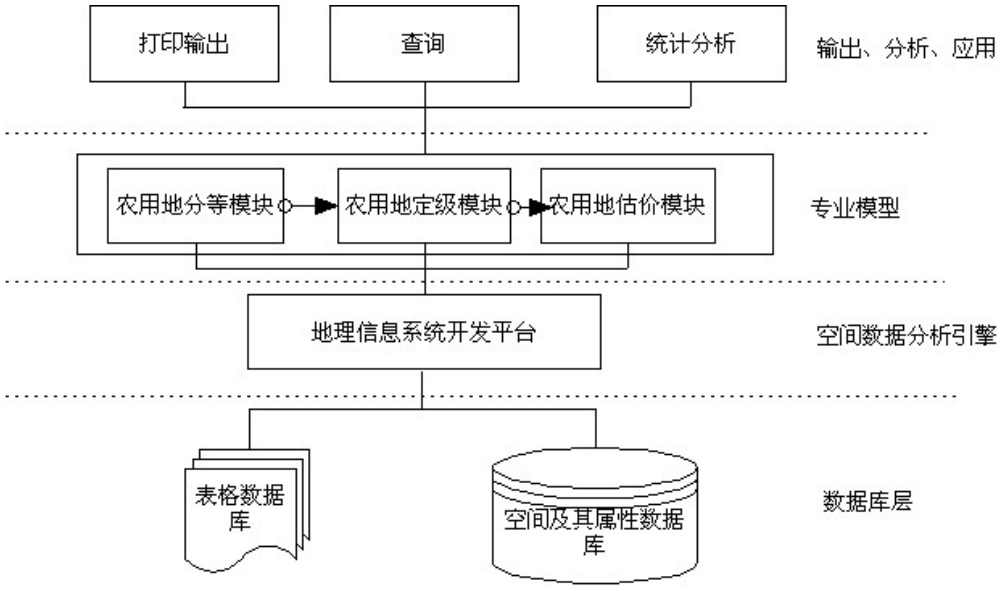


图 1　LandFDG 模型框架

3　系统开发环境

3.1 硬件环境

处理器 Inter PII—PIV，内存空间 32M 或更大，可用硬盘空间 100M 以上。

可选硬件：A0 幅面扫描仪或数字化仪；彩色喷墨绘图仪。

3.2 软件环境

操作系统：Windows9X/2000/NT。

其他软件：TOPMAP 2001.1；Delphi5.5＋Borland BDE。

4　功能结构

LandFDG 的功能结构如图 2 所示：

LandFDG 主要包括图形处理子系统、数据库管理子系统、分等项目管理子系统、定级项目管理子系统、估价项目管理子系统，统计报表及其他辅助工具等几个主要部分。

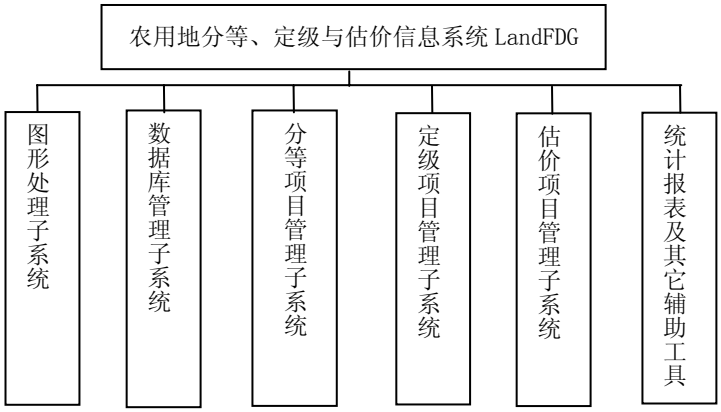


图 2　LandFDG 的功能结构

（1）图形处理子系统：实现扫描地图的矢量化、编辑、拓扑及属性库的维护，提供放大、缩小、漫游等基本窗口操作功能，通过图层叠加、剪裁等空间操作可以产生分等单元图，还可以生成与分等相关的专题图，并能提供地图输出功能。图形处理子系统通过组件式地理信息系统 TOPMAP 二次开发实现。

（2）数据库管理子系统：本系统所有的计算结果及中间过程全部采用ＤＢＦ数据格式存放。由于农用地分等、定级与估价主要的评价因素具有不确定性和开放性等特点，因此，主要的数据库由系统在运行期动态生成。

（3）分等项目管理子系统：通过分等项目管理，可以实现县域内的所有农用地分等信息的统一管理，并将这些信息保存为一个“项目文件”。打开一个“项目文件”，县域内农用地分等的所有信息就能自动设置完毕。整个分等数据处理自动从“项目文件”中提取信息，真正实现“一键化”自动处理。

（4）定级项目管理子系统：定级子系统可以实现修正法和因素法两种定级技术路线。由于定级因素中不仅包括了田块大小、耕作装备等面状作用因子，更主要是包括了中心城镇、农贸中心、交通网络以及农村居民点等点状和线状扩散衰减作用因子，因此定级子系统与图形处理子系统紧密结合，实现了随空间距离衰减因素因子分值的自动计算。所有因子计算实现“一键化”自动为定级单元赋值，大大降低了操作的复杂性。

（5）估价项目管理子系统：农用地估价子系统采用了地价样点均值法和模型法两种技术路线计算基准地价。其中的模型法技术路线可以自动对“样点地价－定级指数”进行最佳函数拟合，同时可以自动解析用户数据的数学函数。系统根据样点地价或“样点地价－定级指数”模型自动计算“级别基准地价”。

（6）统计报表及其他辅助工具： LandFDG 利用 DecisionCube 技术实现了分等、定级结果数据库的多维透视分析，可以完成分村、分乡镇、分地类的等/级别面积统计分析，方便地进行县域内的分类汇总统计，也可以对指定村、指定乡镇和指定地类的等别面积统计分析，同时生成相应图表和报表。其它辅助工具包括土地利用系数计算、土地经济系数计算、层次分析法权重计算工具等。

上述子系统和辅助工具在 LandFDG 中紧密集成，其中的分等、定级和估价子系统的所有操作完全在相应的项目面板中实现，操作界面紧凑，便于掌握。图 3 所示为 LandFDG 主界面和修正法定级操作面板。

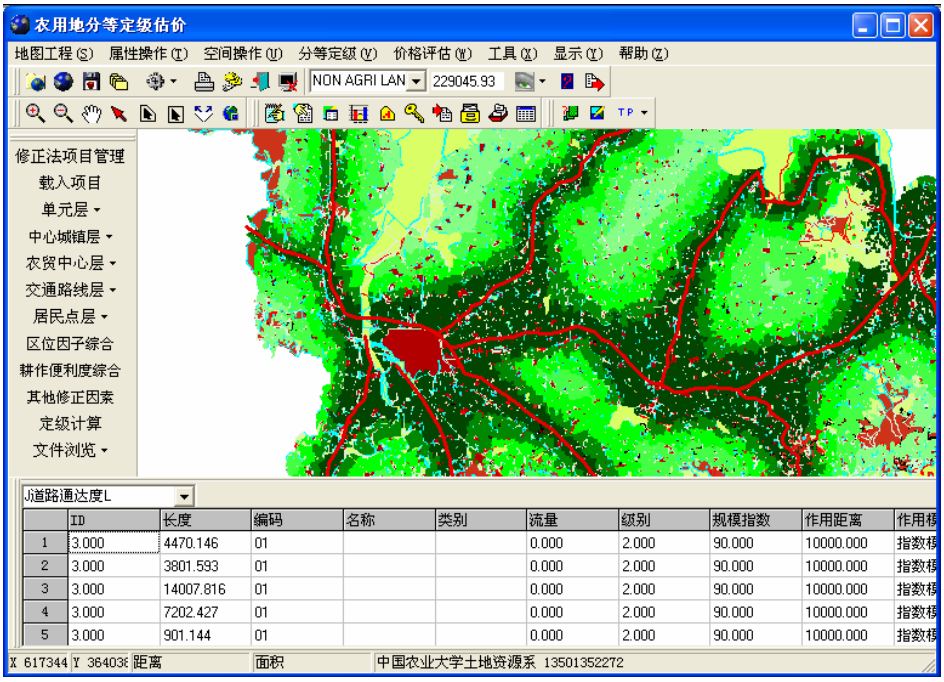


图 3　LandFDG 主界面和修正法定级操作面板

5　系统特点

5.1　开放性特点

LandFDG 开放性主要体现在三个方面：一是数据库的开放性，数据库结构完全根据用户确定的分等、定级因素动态生成。二是专家知识库的开放性，系统设计了独特的专家评价知识库及其解析方法，专家知识库结构可以根据分等、定级因素自动生成、自动解析。三是“样点地价－定级指数”模型的开放性。《农用地估价规程》提供了若干类型的“样点地价－定级指数”模型，在实际工作中得到的模型有可能超出规程提供的参考模型，因此系统采用先进的数学函数解析算法，可以自动识别用户输入的任意“样点地价－定级指数”数学模型，并用来自动计算基于定级指数的”模型地价”。

上述开放性特点使得 LandFDG 具有很大的适应性，同时为提高系统的自动化程度打下基础。

5.2　自动化特点

农用地分等、定级与估价是一项崭新的工程，基层技术人员在短期内掌握整个工程的技术思想有一定的难度，因此作为一个农用地分等、定级与估价项目的辅助软件，必须尽可能提高软件的自动化程度，降低实际工作人员的技术门槛。

LandFDG 的自动化特点主要表现在：

（1）项目化管理。农用地分等、定级与估价的专业参数以及操作设置参数集中在相关的项目文件中进行管理，而分等、定级与估价的具体操作则在项目文件的基础上尽可能自动化。图 4 为农用地分等“一键化”操作流程的示意图。

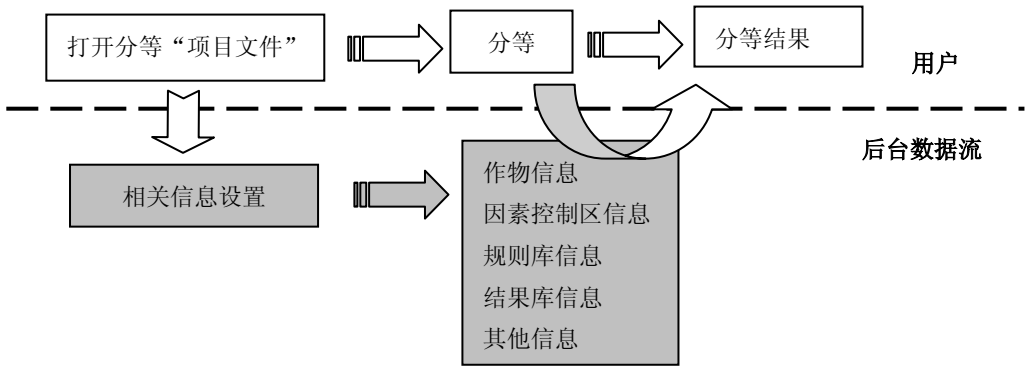


图 4　LandFDG 的项目化管理（以分等为例）

（2）关键参数计算自动化。农用地定级中涉及大量的空间分析技术，主要是随距离衰减的定级因素因子分值的计算，例如中心城镇影响度等。通常的技术处理手段主要是矢量图形系统下的“缓冲区分析－单元图叠加”，或栅格系统下“距离分析－按单元统计分析”等。LandFDG 则采用动态网格法思路，以土地利用现状图斑最小包络矩形作为动态网格，一步到位计算扩散型因子对土地利用现状图斑的作用分值，并自动为土地现状利用图斑赋予因素因子分值，整个因子分值的计算实现“一键化”操作，如图 5 所示。

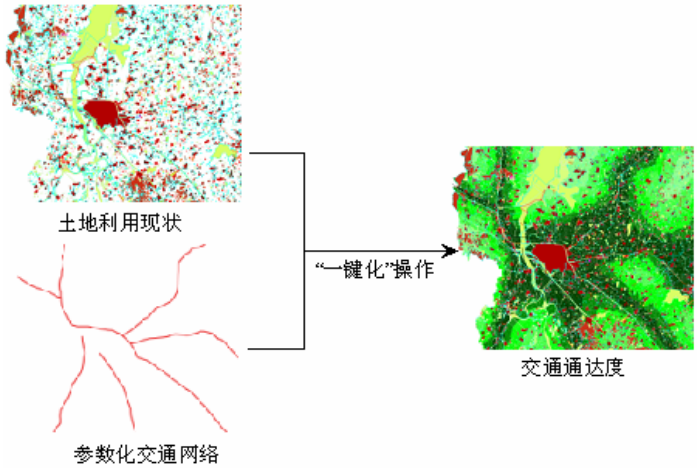


图 5　以土地利用现状图斑为基础的扩散型因素作用分值的自动计算

5.3　规范性特点

农用地分等、定级与估价是国家“新一轮国土资源大调查”中的重要工程，对成果的内容、格式都有规范要求。LandFDG 根据国家相关规范性要求，专门建立的成果规范化处理程序，可以提供规范化数据库文件。

6　系统应用

利用 LandFDG 对安徽省明光市的农用地进行了分等、定级和估价实践。分等、定级和估价成果经实地校核，符合实际情况。结果表明：系统运行良好，计算结果正确，可以大大提高农用地分等、定级与估价的工作效率。由于系统在主要的工作步骤上实现了“一键化”自动计算，基层技术人员通常在一天时间便掌握了系统操作，大大降低了农用地分等、定级和估价工作的技术门槛。 图 6 为明光市农用地分等成果图，图 7 为明光市农用地定级成果图。



图 6　明光市农用地等别图



图 7　明光市农用地级别图

7　结论

通过对 LandFDG 的系统分析和该系统在安徽省明光市的应用实践，我们可以清楚地看到，LandFDG 具有以下特点：

（1）LandFDG 的设计和流程符合国家《农用地分等规程》、《农用地定级规程》和《农用地估价规程》。LandFDG 在设计过程当中完全以相关规程所确定的原则和操作流程为指

针，其计算结果符合当地实际；

（2）LandFDG 具有强大的空间数据管理能力。LandFDG 通过成熟的组件式 GIS TOPMAP 来管理和分析大量的图形数据，实现了从图形输入到分析、输出的全部功能；

（3）LandFDG 功能模块比较完备。LandFDG 包括了农用地分等、定级和估价涉及的图形处理和全面的专业数据处理，同时提供了层次分析法确定权重以及简便而全面的统计分析和统计图表生成功能，满足了农用地分等、定级与估价的需要；

（4）操作简单。LandFDG 通过“项目化管理”和“一键化自动批处理”的方式大大简化了农用地分等、定级与估价的操作步骤，使得这项技术性较强的工作可以在基层顺利开展；

（5）数据共享好。由于系统是基于组件式 GIS TOPMAP 开发的，其空间数据格式与 MAPGIS 等其他 GIS 产品的数据格式能够很容易实现转换，加之其属性数据全部采用 DBF 格式，因而其结果数据共享前景广阔。

参考文献：

[1] 《农用地分等规程》. 国土资源部，2003.

[2] 《农用地定级规程》. 国土资源部，2003.

[3] 《农用地估价规程》. 国土资源部，2003.

[4] 邓留献等.《农用地定级估价理论与实践》，北京，中国大地出版社，2000 年.

[5] 刘前进等.《Delphi 数据库编程技术》， 北京，人民邮电出版社， 1999 年.

[6] 段增强等.《基于 GIS 的农用地分等信息系统设计与开发》，农业工程学报，2003，第三期.

Mapinfo 软件在土地整理项目规划中的应用

张孝成[1]，周志跃
（重庆市土地勘测规划院，重庆 江北，40020）

摘要：近年来随着国土信息化工作的开展，各地区已经积累了大量的国土资源的基础信息数据，通过信息化处理在规划中合理利用这些资源，有利于提高规划效率、科学性和可行性。本文根据实践，讨论在已经建立起的土地利用现状库基础之上，利用 Mapinfo 软件平台进行土地整理专项规划的原理、方法等。

关键词：Mapinfo、土地整理项目规划

THE APPLICATION OF MAPINFO SOFTWARE IN LAND CONSOLIDATION SPECIAL PLANNING

ZHANG Xiao-cheng，ZHOU Zhi-yue
（The ChongQing institute of surveying and planning for land，JiangBei ChongQing，40020）

Abstract: In recent years, a lot of cyber database of land resource are build in some provinces and counties along with the headway of china country digitalization. It's very important and be propitious to improve the efficiency, veracity and feasibility of land planning to apply these cyber database in planning practice. The theory and means to make a scientific land consolidation special planning with Mapinfo software on the basis of cyber database are analyzed through actual practice.

Key words: Mapinfo, land consolidation planning

土地整理是指采用工程、生物等措施，对田、水、路、林、村进行综合整治，增加有效耕地面积，提高土地质量和利用效率，改善生产、生活条件和生态环境的活动[1][2][3]。我国是一个人多地少的国家，土地开发的潜力已经有限，土地利用的环境问题逐渐显露，加之近年来，我国社会经济快速发展，基础设施建设和城镇化战略提升很快，对土地资源特别是耕地造成很大压力。目前，土地整理已经成为缓解我国人地矛盾的一个重要方法。土地整理项目规划，是在综合考虑土地整理区内的社会经济、生态环境、农田水利基础设施以及其它土地自然情况的基础上，对土地整理项目的工程以及时序等进行预期的合理安排。在编制的过程中，采用地理信息系统的技术方法解决规划中的一些难题，使之作到定位、定量、图形快速编制，可以提高规划的效率和质量，同时也增强了规划的技术含量和可操作性[2][3]。目前，国内普遍使用的地理信息系统Mapinfo软件，以其强大的图形编辑、属性控制和空间查询能力[6]，可以很好地与整理项目规划编制相结合起来，在规划编制过程中发挥重要作用。

第一作者：张孝成（1966～），男，四川省什邡人，重庆市土地勘测规划院副院长，研究生，主要从事土地测量、调查和规划工作。Email:cqzxc@cqgtfw.gov.cn

1 传统土地整理项目规划方法的缺陷

目前，土地整理项目规划主要还是采用传统方法，相比而言，传统方法因为一些原因存在着以下几点缺陷[9]：一是因为土地开发整理的数据大部分仍采用在 1996 年全国第一次土地详查基础上进行历年变更的数据。由于该资料图件和数据主要是纸质保存，已经有部分资料残缺，加上历年变更的时候由于技术原因造成了图数的不一致，使得基础数据与实际情况差距较大的情况时常出现。二是土地专项规划编制任务繁重，数据处理量大，特别是土地利用图件制作采用传统工作方法耗时长，工作人员陷入大量而繁重的工作中，并且其结果质量受作业人员的细心程度，专业水平限制很大；而且规划本来是一个协调与不断修正的过程，在达到规划最佳结果的过程中，将会有很多的调整、补充甚至是修改，采用传统的方法，调整修改的过程中耗时、耗力、耗财。三是传统的专项规划的室内工作主要手工编辑和定性分析，使得规划的效率不高，规划的定性分析过多导致准确性大大降低。

2 Mapinfo 应用于土地整理项目规划的可行性

计算机信息技术的发展，使得GIS技术能够广泛应用于国土资源规划管理[9]，通过近几年国土管理部门与广大国土技术人员的努力，创造了国土规划信息化的良好基础条件。一方面，目前我国很多地方已经建立起了土地现状库、地籍库等数据，为土地整理规划的信息化提供了基础[6]；第二方面，GIS学科在我国土地管理、农业、地理等专业方面大量发展，培养了大批的土地信息化技术人才，使得土地整理项目规划信息化技术能够得以推广。

Mapinfo是国际GIS软件的佼佼者，在国内有广大固定的用户群。它以其便捷的数据输入转换、数据可视化、图形信息化技术[8]，可以更好地服务于土地整理项目规划工作。Mapinfo软件可对光栅图和矢量图进行配准和混合编排，同时提供多种数据源输入接口，可对各种矢量数据转换输入，使得该软件使用操作更加简便，这大大加强了Mapinfo的适用性，使收集到的各种数据在适当处理后可以直接应用。它具有先进的数据可视化功能，通过图形库与数据库的连接，使得图数高度合一，可以直接从图上提取出土地现状或者是规划数据，同时可以通过属性数据库创建专题图控制图形的显示、输出方便数据的查询和检索。它可以使用多种命令对图形进行编辑，对数据进行分层操作，存贮，叠加，为图形数据的修改、再版提供很大的方便。同时，Mapinfo更以其强大的空间查询、空间分析、统计功能对规划区内的土地资源现状、农业设施状况、生态状况进行分析，可以直接可以从电子图库中计算得出一些规划的决策数据，并可以对图库和数据库中的规划决策数据进行分析，在规划过程中提供决策引导，并对规划方案进行分析比选等。因此，使用Mapinfo软件进行土地整理项目规划处理大量的技术问题，可以大大提高规划效率、准确性、可行性和操作性。

3 Mapinfo 在整理项目规划中的应用技术路线

按照国家对土地整理项目规划的要求，土地整理项目目规划内容主要包括有项目和项目区概况，项目编制依据，项目分析，方案及建设内容，项目投资预算，权属调整方案和项目效益分析[3][4]。

依据这些内容，一个项目的规划过程可以简化为五个步骤，第一个步骤是资料的收集阶段，主要是通过实地踏勘了解整理区域的自然条件，和对电子、纸质的资料收集。一般社会经济发展资料多数是纸质文档性质，而土壤、水资源禀赋等资料主要依靠现场踏勘，土地利用现状方面资料，可以在土地利用现状库中提取。第二步骤，是对资料的整理阶段，在目前

的情况下，社会经济发展资料多数是文档性质的，而土地利用、地形地貌等基础资料，很多地方已经建立了土地利用的数据库、地籍信息库等基础资料。在这个阶段中，主要是进行的是对资料的去伪存真，分类汇总以及配套组合等工作。主要包括将项目区勘界范围，地形图资料等通过矢量化、数据转入等方式，和现状库进行配准；对现状库中没有上图的一些水利、道路设施，以及泉眼、落水洞等对土地整理决策比较重要的自然物输入土地整理项目规划图库，对于土壤性质、岩性、等现状库中缺乏的属性值，也可以能过 Mapinfo 的表管理工具进行增添，最终形成土地整理项目的规划数据资料。第三步，分析阶段，这部分主要依靠规划者的工作的经验、技术水平和主观能动性，结合通过对前面的资料整理结果，通过定性和定量的方法，以取得分析决策，对后期的整理规划提供方向。Mapinfo 这一步工作中的主要作用是提取和形成一些规划决策数据，形成分析的基础。对于一些决策数据如用地结构、耕地坡度级、耕地面积、权属状况等在现状库中本身存在的属性，可以通过 Mapinfo 属性查询功能，从土地利用现状库中直接提取，并统计汇总；对于一些在土地现状库和文本中没有，需要通过分析与得出的一些决策数据，如生态状

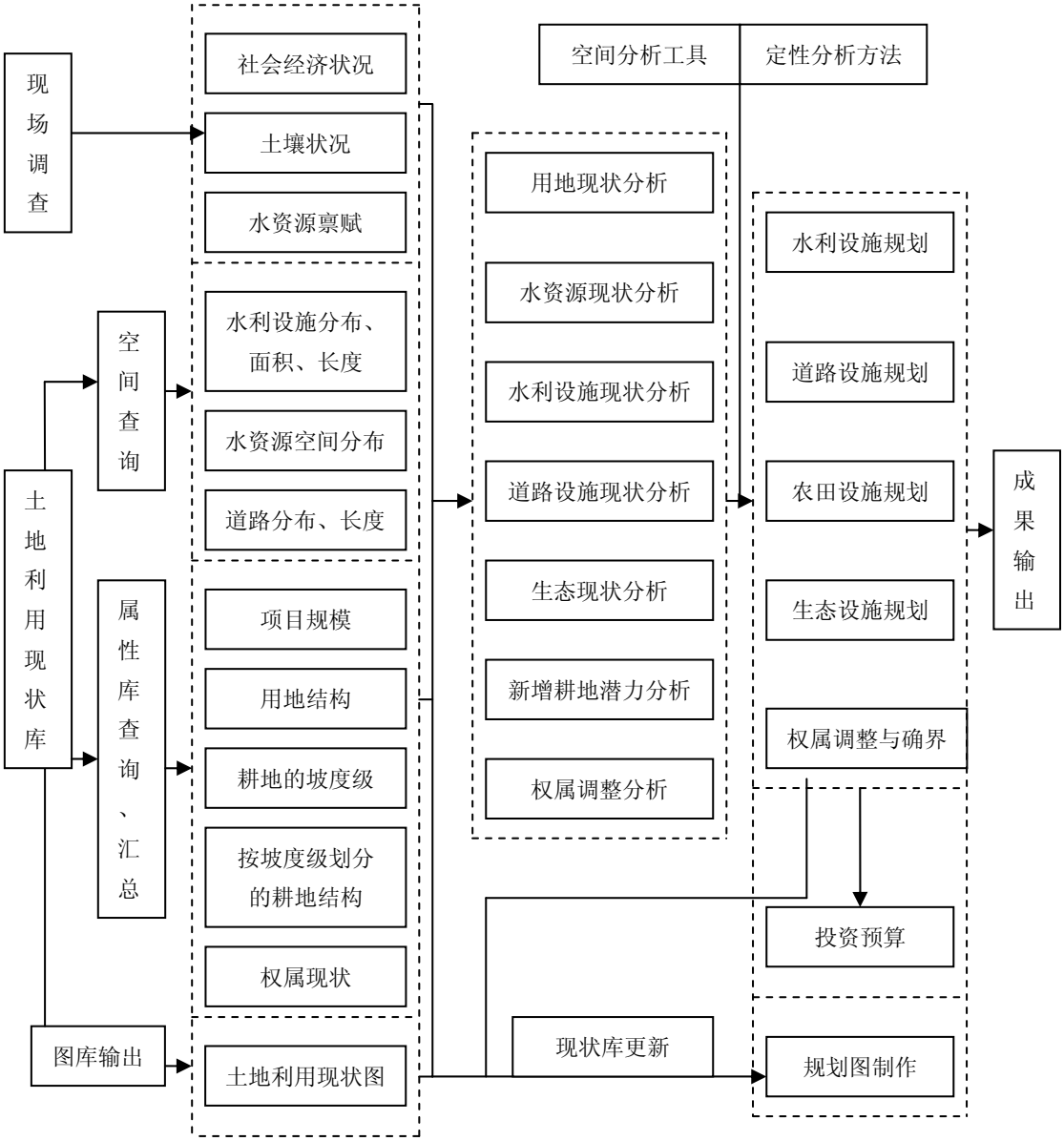


图 1 MAPINFO 平台上的土地整理技术线路图

Fig 1　The technology line figure of land consolidation planning with Mapinfo software

况（破碎度、景观生态基质，林地、水域的分布密度等）、项目区内的道路通达情况，水利灌溉保证情况，各道路个体的生产控制范围，各水利设施的排灌控制范围，项目区汇水区域分布、面积、汇水流向等，可以通过 Mapinfo 的空间查询、Buffer 分析等工具，取得其规模与分布资料；对在分析过程中得到的一些决策数据，也要通过 Mapinfo 的表属性管理工具，输入整理规划数据库。第四步，设施规划与预算阶段，通过前面的分析，可以根据各个地块整理规划决策的最终结果，也就是项目区内各地块土地整理的方向，然后根据决策数据的特征有针对性地提出每个地块的设施安排。在操作中，可以充分的利用 Mapinfo 的空间分析功能，如图斑的分割与合并等，空间查询功能，得出规划设施的数量，如规划道路长度，所占面积，田坎修筑量及土石方量，水利设施长度及土石方量等，在以上基础上进行土地投资预算，另外，在前面的步骤中，通过在现状图基础上进行规划内容的增添，并对现状库进行更新，则可以编绘出土地整理规划图。在此过程中，由于不同的目的，会现在多个方案，最终会在综合考虑投资收益、生态效益和新增耕地的基础上，多次反复，形成最终结果。第五步，成果输出，将以前四步中所取得的成果，进行编排输出、装订，则得出土地整理的规划成果。

从以上可以看出，整个土地整理规划过程中，都充分应用到了 Mapinfo 软件功能，在资料收集与整理中，主要利用空间的查询功能和转换输入功能；在分析阶段，主要利用属性库查询和统计功能和空间分析功能；在规划与预算阶段，主要是利用其空间分析与空间查询功能，并对现状图进行编辑，提高规划图制作的效率和准确度。整个规划过程技术线路如图 1。

4　实践分析

项目区位于重庆市江津市李市镇，涉及到李市镇下湾、双河、福圣、牌坊、三角坝等五个村，总面积 673.48 公顷。所在图幅有 H-48-105-（44）、H-48-105-（45）、H-48-105-（52）、H-48-105-（53）。

通过实地调查和收集，收取到项目区的社会经济情况、地质、地貌、地形、水文、土壤等纸质文档和图件，江津市李市镇土地利用现状库（电子），项目区标准分幅地形图（电子）资料。由于江津市土地现状库资料是ARCVIEW的*.shp格式，所以先使用Mapinfo的universal translater工具进行转换，使之成为Mapinfo表格式文件。地形图格式是Autocad的*.dwg线图文件，通过坐标系检查，发现和土地利用现状库采用的都是同一国家地形图标准分幅[7]，坐标系统一致，所以可以先转换为CAD的*.dxf文件，再通过Mapinfo的“转入表”工具直接转换成为相应的投影模式的表文件，叠加在土地利用现状图上。新建立项目区范围图层，根据项目区勘界成果在现状图库上勾绘出项目区的四至范围，使用Mapinfo的裁减、分割等空间分析工具，保留项目区内基础库数据。对一些没有上图的农田水利基础设施采用同样的方法进行补充。这样，就基本建立起了土地整理项目规划的基础电子数据库。

通过 Mapinfo 的查询和 SQL 查询统计功能，对土地利用现状属性库的图斑属性进行查询统计，可以得出项目区的规模，用地结构，耕地坡度级分布、坡度级的耕地结构以及用地的权属结构等。通过 Mapinfo 的空间查询工具，可以计算出项目区位置，范围四至，农村道路长度、水利设施长度，再通过实地调查的道路宽度、水利设施的容量，规模等，可以计算出项目区内的水利设施和道路的用地、规模以及空间分布。如表 1，表 2 所示内容表达了项目区内的用地结构、耕地坡度分析等内容，由于篇幅原因，对水利设施等基础数据不一一列出。

在获得这些数据的基础之上，利用Mapinfo图数合一的特点，对土地整理中涉及到空间

处理部分进行分析，如可以直接通过Mapinfo软件的“查询”“计算统计值”组合功能，计算出整理项目区内各个地块的景观生态学属性如景观破碎度等，其结果作为数据分析的补充[9]；通过对耕地图斑、道路、水利设施等的属性和空间查询，可以计算出项目区各片区内的道路密度，耕地整理潜力，灌溉保证，水土流失控制等情况。通过综合分析，确定项目区为江津市“李龙浅丘地带坡瘠地开发整理片区”，土地整理主要分为坡耕地整理、未利用地开发和中低产田整理三大片区，各片区的土地整理规模及潜力分别为：坡耕地整理片区规模为471.16 公顷，新增耕地潜力为 62.14 公顷，未利用地规模 4.17 公顷，新增耕地潜力为 2.92 公顷，中低产田整理规模为 198.15 公顷，新增耕地潜力为 8.82 公顷。其它结论另文阐述。

表 1　土地整理区土地利用现状结构表

chart 1　the land using structure of the land consolidation area

单位：公顷

村名	总面积	农用地						未利用土地		
		小计	耕地				其它农用地			
			小计	灌溉水田	望天田	旱地	田土坎	小计	荒草地	裸土地
双河村	88.30	88.30	58.83	35.13	0.76	22.94	29.47	0.00	0.00	0.00
下湾村	219.70	219.70	141.18	51.48	24.48	65.21	78.52	0.00	0.00	0.00
福圣村	164.93	163.70	101.54	0.53	45.55	55.45	62.16	1.23	1.23	0.00
牌坊村	174.96	173.70	108.79	0.42	52.82	55.55	64.91	1.26	1.09	0.17
三角坝村	25.59	23.90	16.89	12.11	1.16	3.62	7.01	1.69	1.58	0.11
合计	673.48	669.30	427.22	99.67	124.78	202.77	242.08	4.17	3.89	0.28

接下来的工作是对土地整理中的工程设施进行数量和空间布局安排，在这一步中，Mapinfo 的空间分析功能将起到至关重要的作用。首先根据地形等自然条件，勾绘出集水线、集水区并通过空间查询功能计算出其汇水面积。然后再根据其分布，合理布置水利设施和道路设施。利用 Mapinfo 的 Buffer 分析，分割、合并等功能，计算出各种规划设施的实际控制范围，根据其结果对相应的设施进行空间布局调整，使之布局更有科学性，有效防止建设的分布不均或者重复浪费。当各规划设施和规划内容基本确定之后，采用第二步的方法，利用软件的空间查询、属性查询和统计功能，参照土地开发整理规程，最后计算得整个项目区土地开发整理工程量为：土石方量为 72.24 万方，修建蓄水池 67 个，大小沉沙函 2600 个，拦山堰 4.48 公里，排水沟 84.08 公里，维修水渠 9.4 公里，新建生产道路 9.5 公里，林业配套 23965 株。项目总任务量 673.48，总投资 1359.2 万元。

表 2　土地整理区耕地坡度分级结构表

chart 2　the gradation structure of plantation in the land consolidation area

坡度分级	I	II	III	IV		V	总面积
	<2°	2°—6°	6°—15°	15°—20°	20°—25°	25°—35°	
灌溉水田	116.44	12.05	1.01	0.13	0.06	0	129.68
望天田	81.71	83.84	5.36	0	0.43	0	171.33
旱地	14.19	50.43	239.47	36.24	27.96	0	367.32
合计	212.33	146.71	245.84	36.95	28.44	0	669.31

最后，根据当地实际情况，讨论工期安排，进行土地整理项目的效益分析，对所得结论

编写成文，排版打印，得出土地整理规划的文档报告；对在分析和规划过程中所添加的图形要素，利用Mapinfo的图形编辑功能进行整理，编排；按照土地整理的要求，添加、修改各图斑属性记录，按照属性控制对图形要素进行统一着色，修改填充型和线型，则可以编制出最终的土地整理规划图[8][9]。

5 结语

通过以上可以看出，利用Mapinfo软件进行土地整理项目规划，具有很大的优越性。在对现状库修正和补充基础上进行直接和间接的查询、分析，提高了规划的精度，减少了人为误差[11]，通过人机对话，实现了数据和图形的编辑、修改方便，改变了传统的作业方式，使人的主要精力从繁重的计算与统计中解放出来，提高了规划编制的效率。但是利用Mapinfo软件进行土地整理项目规划还存在着一些缺陷，Mapinfo只是一个平面作图系统，缺乏三维分析，使得DEM分析，流水分析等还不能够达到自动化要求[8]；对光栅图处理方式过于简单，一般只作为图件背景资料，对于在规划决策中重要的光栅图资料，只有重新矢量化；与RS结合不紧密等等。针对单项的土地整理项目规划，这些问题可以通过定性和人为观察方法进行补充，但是在大范围、大面积的土地整理项目规划中，由于工作量巨大，采用人工方法补充相对较困难。

当然，任何一个软件都不是十全十美的，因此，在作具体工作的时候，正确使用与综合各个软件的有效功能为最终目的服务非常重要。对于Mapinfo软件在土地整理项目规划中存在的这些缺陷，一方面，比较简便且当前最可行的办法，是结合其它有相应功能的GIS软件，如ARCINFO， MAPGIS等软件的拓扑分析、DEM分析等相应功能进行补充，如果需要使用光栅数据，航片资料参与分析，也可以使用MAPGIS的图形分析工具或者是专业的遥感影像处理软件如erdas imagine、envi、pci等进行分析后再转换成为Mapinfo可以使用的数据进行处理；另一方面，也可以根据自身工作的需要，对Mapinfo软件进行二次开发，Mapinfo自身提供了强大的二次开发工具Mapbasic，并且也可以通过OLE自动化开发和VB、VC、Dephi等标准化编程工具紧密结合，形成有针对性的土地整理规划设计系统[12]。

参考文献：

[1] 高向军，土地整理理论与实践[J]，地质出版社，北京，2003，4，6.

[2] 国土资源部土地整理中心，土地开发整理相关技术标准汇编[M]，中国人事出版社，1～15，2003，9.

[3] 国土资源部，土地开发整理若干意见[M]，2003，10.

[4] 国土资源部，土地开发整理项目规划设计准则[M]，2001，10.

[5] 国土资源部，国家投资土地开发整理项目管理暂行办法[M]，2000，11.

[6] 国土资源部，关于认真做好土地整理开发规划工作的通知[M]，2002，5.

[7] 国土资源部信息中心，县（市）级土地利用数据库建设技术标准，2000.

[8] 罗云起、罗毅 数字化地理信息系统 MAPINFO 应用大全[M] 北京希望电子出版社 MAPINFO 应用篇 2001.

[9] 章牧，GIS 在县级土地利用规划中的实践[J]，广西教育学院学报，1998，1，112～115.

[10] 刘宗群，周志跃 喀期特地区土地整理规划及景观生态学方法的应用[J]，西南师范大学学报（自然科学版），2003，6，478～483.

[11] 梁彦庆、葛京凤、郑永宏、黄志英，MAPINFO 机助制图在土地利用总体规划中的应用[J]，资源开发与市场，2003，19（5），287～289.

[12] 李胜乐、陆远忠、车时 Mapinfo 地理信息系统二次开发实例[M]，电子工业出版社，北京，2004，69～

85，380～413.

空间与属性一体化耕地面积变化信息系统设计

姚云军[1]，王志刚[2, 3]
（1. 北京师范大学地理学与遥感科学学院，北京，100875；2. 北京大学地球与空间科学学院，北京，100871；3. 国土资源部土地整理中心，北京，100035）

摘要：如何合理利用耕地资源是未来社会经济可持续发展的重大问题。耕地面积变化的管理是为实现土地资源、社会经济可持续发展的重要举措。空间与属性一体化耕地面积变化信息系统是在地理信息系统的支持下，以耕地面积变化数据、基础地理数据和遥感数据为地理实体对象，集知识、分析、决策和服务为一体的系统。该系统从应用角度为空间数据管理提供了一种可行的解决方案。本文以耕地面积变化信息系统的建设为例，对系统的总体结构、功能、数据库和系统集成等方面进行了探讨。

关键词：空间数据库；耕地面积；地理信息系统；MapObjects
中国分类号：P208，S15

The Design of Spatial and Attribute Integrative Information System on Change of arable-land area in China

YAO Yun-jun[1]，WANG Zhi-gang[2,3]
(1. School of Geography and Remote Sensing, Beijing Normal University, Beijing, 100875;
2. Institute of Remote Sensing and GIS, Peking University, Beijing, 100871;
3.Land Consolidation and Rehabilitation Center Ministry of Land and Resources, Beijing, 100035)

Abstract: Land use and protection has become a global hotspot. How can we use arable-land resources is an important topic for the future socio-economic sustainable development in China. Management of change in arable-land area is an important move to realize land resources and socio-economic sustainable development. Information system of change in arable-land area in China (CALIS) using geographical information system and Remote Sensing is an effective mean to these problems. CALIS is an integrated system based on components, with the support of geographical data and Remote Sensing data as geographical entity objects and integrates knowledge, analysis, decision-making and services. CALIS is a spatial data management information system based on Client/Server, which has spatial data management, query, statistics and decision-making function. With the construction of CALIS, a feasible solution to spatial data management and information integrated Client/Server is brought out from application point of view. This paper, the whole framework, function, database design and implementation of CALIS and system integration are discussed by taking Information System of Change in arable-land area in China as an example.

Key words: Spatial database; arable-land; Geographical information system; MapObjects

土地开发利用和保护已成为当今全球的热点[1]，为了更好地开发利用土地资源，保护环境,科学合理地使用土地，开发利用丰富的土地资源是未来经济、社会发展的一个新的领域。土地利用变化与监测，尤其是耕地资源的变化与管理，是我国政府为实现土地资源、环境可持续发展而采取的重要举措，全国较发达省市开展了大比例尺耕地变更调查空间数据库的建设工作[2]。

为了更好地利用耕地变更数据，提高耕地开发的合理性和耕地管理的科学性，实现耕地数据的动态管理和信息共享，本文结初步建立了全国耕地面积空间和属性一体化变更管理系统。系统以耕地面积变化数据、基础地理数据和遥感数据为对象，研究集空间数据管理、分析、决策和服务为一体的业务化运行系统，为耕地开发利用和保护提供快速、可靠的信息服务。

1　系统结构与设计框架

空间和属性一体化耕地面积变化信息系统是一个综合性的系统[5]。它是面向耕地管理层，开发可供业务化运行的系统，具有操作方便、界面友好以及图、文、声并茂等特点，集成多源空间数据管理、应用模型开发和辅助决策支持，实现耕地动态变化数据的管理与辅助分析功能。因此，在系统的结构和功能框架设计中，根据规范化、可扩充性和实用性的原则，结合实际的应用规模和用户特点，充分考虑现有GIS软件水平发展现状，设计一个基于空间数据库的全国耕地面积变化信息系统。其中空间数据信息系统是基于Client/Server方式，实现耕地动态变化数据的组织管理、空间分析和辅助决策等功能。其功能结构框架如图 1 所示。

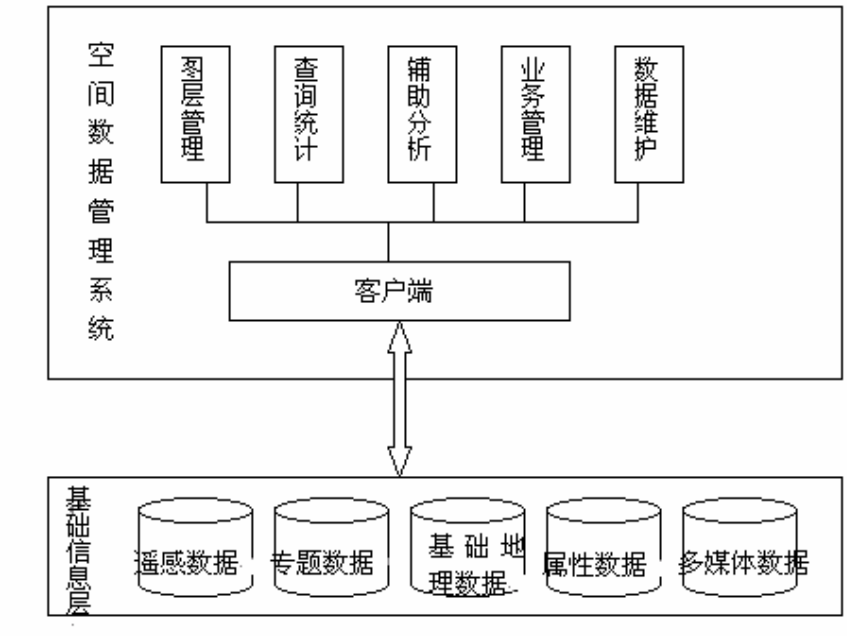


图 1　系统结构与设计框架

2 系统数据库设计

2.1 空间数据库设计

空间数据库是 GIS 的核心，数据库的设计关系到整个系统的成败。空间数据类别主要是点、线、面组成，其主要的地物类型和图元类型见表 1。根据系统的预期目标、功能以及信息系统建设的基本技术要求，对耕地面积变化及到的基础地理、资源、环境和功能区划等数据要素进行详细分层，并针对每一层要素，设计属性数据库，确定其属性项和属性表结构，建立空间数据库，实现系统数据的组织管理。耕地面积变化的数据库如表 2 所示。

表 1 空间数据分类

地物类型	图元类型	代表地物
点状地物	点	主要是居民点
线状地物	线	行政区划，气候资料，统计数据等等
面状地物	面	耕地数据等等

表 2 中国耕地面积变化信息系统数据库结构

要素类别	基本要素
基础地理数据	行政区划、地貌、高程、土壤、温度、降水、干燥度、植被等
耕地保护	利用类型、质量状况、自然历史等
耕地利用	农业用地、林业用地、城镇用地、工业用地等
特殊用途	旅游区、污染区等
统计数据	人口、耕地面积、GDP、居民点数等
保留区	自然保护区等
影像数据	各年耕地影像数据
媒体数据	多媒体数据、图片和文本数据等

2.2 空间数据库的组织和管理

在考虑系统的性能和 GIS 技术软件先进性的基础上，空间和属性一体化耕地面积变化信息系统空间数据库采用空间数据和属性数据一块混合存储的方式，空间数据及其属性数据通过 Oracle9i 数据库来存储。

数据大多是以ArcView形式出现的，ArcView本身的.shp文件格式分层存储来保证数据的兼容性和共享性，并且ArcView中每一层数据以 5 类文件存贮，ArcView中几何文件为（.shp）存贮特征的空间数据（几何坐标）、索引文件（.shx）存贮特征空间数据的索引、属性数据文件（.dbf）存贮特征的属性数据，以上是 3 个最基本的文件，另外在进行空间操作时还可创立两个索引文件（.sbn和.sbx）。这两种文件存贮特征的空间索引信息，它们仅在执行了图层与图层的选择或进行图层的空间联接后才存在[3]。这对于存储少量数据时，效果比较好，但是，对于存储大量数据时客户端调用数据时效率会比较低下，因此中国耕地面积变化信息系统的数据采用把所有的格式的数据（主要是ArcView格式）直接存储到大型关系型数据库Oracle9i中，这样会提高客户端的检索分析效率，充分发挥数据库的功能。

空间和属性一体化耕地面积变化信息系统的客户端用组件式GIS软件MapObjects2.0 来管理和操作[4]，通过Oracle9i的SDO空间数据库引擎来调用相应的空间地理数据[5]（如图 2）。

由于耕地面积变化信息系统数据库的数据量大，数据类型多样，如果将所有数据存放在同一个目录下，会造成管理的不便。为了便于数据的组织和管理，耕地面积变化数据按照不同专题不同存放目录的格式，采用分级目录结构进行存储管理（如图 3），有利于系统的集成和共享。

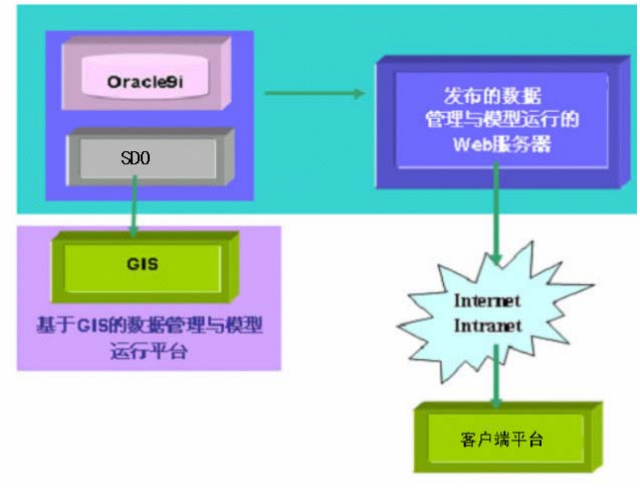


图 2　基于空间数据库的 C/S 结构

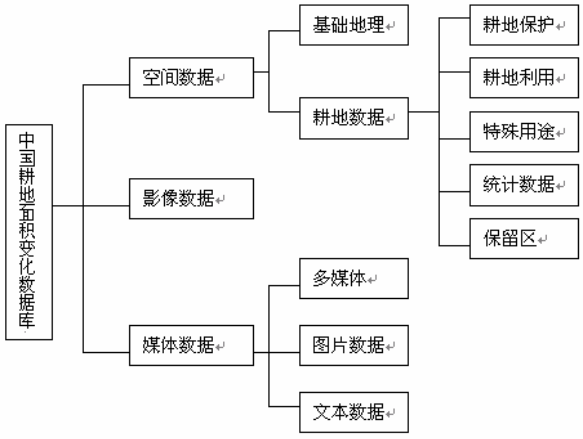


图 3　数据库结构

3　系统开发与集成

目前，GIS的应用已形成多层次和不同尺度的应用格局[6]。GIS应用系统开发主要有 3 种方式：（1）自主设计空间数据结构和数据库，利用VB、VC++等编程语言进行开发。其具有针对性，能够根据需要进行修改；缺点是开发周期长，需要大量的人力、物力和财力。（2）引进先进的GIS软件（如ARC/INFO、INTEGRAPH等），利用其提供的二次开发工具，结合自己的应用目标开发。这种方法简单易行，主要缺点是移植性差，并且受开发工具的限制，不能脱离原系统软件而独立运行。（3）利用支持面向对象技术的高级语言（如VB、VC++等）和GIS厂商提供的组件来开发面向最终用户的GIS应用系统。这种方法开发周期短，成本低，可以脱离大型商业GIS软件平台而独立运行，是未来GIS开发的重要方向[7]。上述 3 种方式各有优缺点，用户可以根据不同的应用系统选择不同的开发方式，以达到最好的效果。根据中国耕地面积变化信息系统的特点和用户的能力，考虑到未来系统的扩展，此系统采用基于COM/Active的GIS组件技术实现。

美国ESRI公司提供的ARC/INFO地理信息系统软件具有强大的空间分析功能[8]，可以和大型数据库（如Oracle9i等）通过空间数据库引擎SDE或SDO互连，便于空间数据的访问，形成强大的一体化GIS，ESRI提供的ArcView、MapObjects等工具具有方便易用、功能强大的特点（如图 4），其中MapObjects是它提供的强大二次开发控件，能完成ARC/INFO的绝大部分功能[9]，本文正是基于MO这些特点进行开发的。

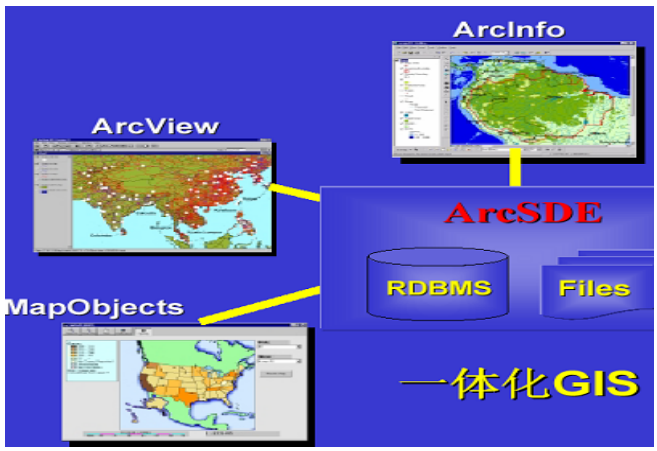


图 4　ARC/INFO 一体化产品

根据系统的总体功能框架，中国耕地面积变化信息系统由空间数据库系统组成的，在系统的实现过程中，针对系统的具体情况，采用了相应的开发手段。中国耕地面积变化信息系统采用组件式 GIS-MapObjects2.0+VB6.0 进行集成。借助组件式 GIS 软件的优势，中国耕地面积变化信息系统实现了对 GIS 数据、遥感数据和多媒体数据的集成、组织和管理，以及查询统计与辅助决策分析功能。通过界面的设计，软硬件的安装调试，将系统的整个功能进行集成，形成一个友好的中国耕地面积变化系统界面，其主要界面如图 5 所示。

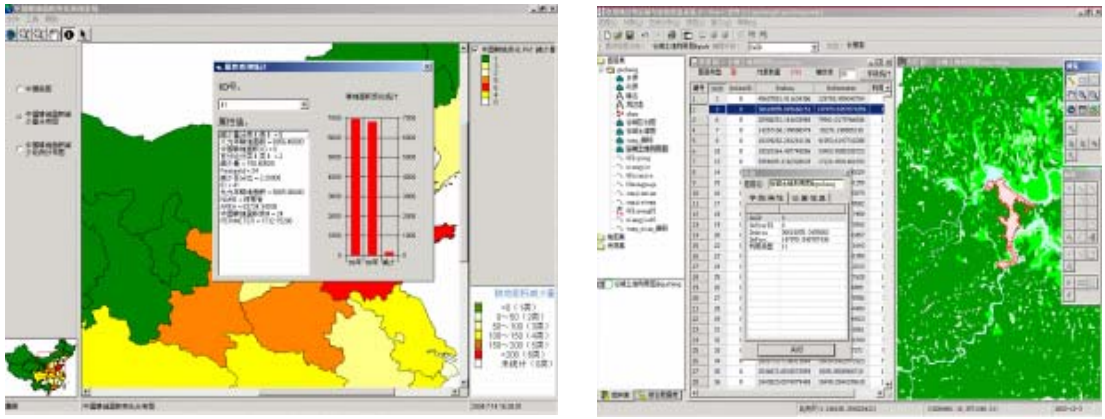


图 5　简单查询界面和复合分析界面

4　结语

（1）运用 GIS、RS 相结合的空间信息技术，建立信息系统是解决耕地利用开发和保护，实现土地资源可持续发展的有效手段。

（2）基于组件技术进行 GIS 的二次开发，使用 C/S 模式是一种比较好的 GIS 开发模式。

该项目的建设从应用角度为空间数据管理提供了一种可行的解决方案。

（3）空间和属性一体化耕地面积变更管理系统是“数字国土”建设的一个重要组成部分，将纳入“数字国土”建设的总体框架之中[10]，为土地的开发利用、土地环境保护和土地资源管理等信息化奠定技术和数据基础，为“数字国土”的总体建设提供数据源和应用示范系统。

参考文献：

[1] 吴传钧，郭焕成. 中国土地利用[M]. 科学出版社，1994.42-90.

[2] 高志强，刘纪远.基于遥感和 GIS 的中国土地潜力资源的研究[J]. 遥感学报，2000.2(4):136-140.

[3] 秦其明. Arcview 地理信息系统实用教程[M]. 北京大学出版社，2001.10-50.

[4] 韩　鹏. 地理信息系统开发－MapObjects 方法[M]. 武汉大学出版社，2004.56-275.

[5].瞿　亮，蔡立军. Oracle9i 关系数据库实用教程[M]. 中国水利水电出版社，2004.25-244.

[6] 闾国年, 张书亮等. 地理信息系统集成原理与方法[M]. 科学出版社，2003.7-27.

[7] 刘　光. 地理信息系统二次开发教程[M]. 清华大学出版社，2003.2-200.

[8] 党安荣，贾海峰等. ArcGIS 8 Desktop地理信息系统应用指南[M]. 清华大学出版社，2003.5-129.

[9] 张　超. 地理信息系统实习教程[M]. 高等教育出版社，2000.2-31.

[10] 刘湘南，黄　方等. 地球信息科学导论[M]. 吉林教育出版社，2002.232-276.

陕西省城镇基准地价管理系统及数据库应用

李珣敏
（陕西省国土资源厅信息中心　陕西西安 710054）

[摘要] 陕西省城镇基准地价管理信息系统，运用了先进的GIS技术、数据库技术和网络技术对陕西省全省建制镇（包括开发区、工矿区、旅游区以上）的城镇进行地价体系系统建设。本文简要介绍了“陕西省城镇基准地价管理系统”的开发思路，系统设计框架，数据库结构和所实现的主要功能，以及数据存储机制。通过本系统的应用，可为国家政府管理部门土地管理和宏观决策提供基准地价信息，进一步提高基准地价信息的管理和信息服务水平。

The management information system of the urban benchmark land price in Shaanxi province uses advanced GIS technology, database technology and network technology to build the urban benchmark land price system for all the organic town (including development zone, industrial and mining area, tourist zone) in Shaanxi province. The paper briefly introduces the idea to explore “the management system of the urban benchmark land price in Shaanxi province”, the system design frame, the database structure , the main function it will carry out, and the data store mechanism. Through the application of the system, we can provide the information of the benchmark land price for the government to further improve the management of benchmark land price and the service level of information.

[关键字]城镇基准地价; 数据库

urban benchmark land price; database

一、系统应用的意义

城镇地价是城市商业、服务业、交通条件、基础设施条件、环境条件、自然条件等诸多因素因子综合作用的结果，它们综合反映了在现状利用条件下，土地的区位条件和利用效益的地域差异。这种差异，不仅体现在土地经济利用效益上，而且也体现在生态和社会效益上。随着城市经济建设和社会发展的变化，城市范围的不断扩大，对土地的需求不断增加，根据经济发展情况及时建立城镇地价体系十分必要。

陕西省城镇基准地价管理信息系统，运用了先进的GIS技术、数据库技术和网络技术对陕西省全省建制镇（包括开发区、工矿区、旅游区以上）的城镇进行地价体系系统建设。综合运用各种条件，对各地区的城区及所有建制镇土地进行分等、定级，并进行基准地价评估，制定政府协议出让土地最低价标准，在此基础上选择标准宗地，建立地价监测点。该系统是一个集地价信息发布、查询、分析统计与辅助决策的系统。通过对地价信息的深层次分析，掌握土地市场运行状态，判断地价变化与土地市场供需、房地产市场以及社会经济发展的协调状况，为政府加强对土地市场的宏观调控、土地供应、稳定土地市场、促进社会经济良性

第一作者简介：李珣敏（1979—），女，陕西省国土资源信息中心，助理工程师，土木工程专业，主要从事数字化制图、基础地理信息数据处理、基础性数据库制作工作。
Li Xunmin (1979-)female, assistant engineer in the information center of resource and territory of a nation in Shaanxi province, majoring in civil engineering, now is mainly engaged in digitization drawing, basic geography information data handling and basic database producing.

运行提供依据；为政府宏观决策提供的科学依据，系统地实施地价管理，通过地价杠杆调节土地资源配置；为社会公众提供便捷、有效的地价信息查询服务，引导投资方向。

二、系统设计框架

《陕西省城镇基准地价管理系统》，运用 GEOWAY3.5 软件进行基础数据的制作，系统开发采用 B/S 三层结构方式，通过浏览器浏览数据。后台数据库以 IBM 服务器为硬件平台，利用 ARCGIS 进行空间数据处理，ORACL 为数据管理，数据存放在 NAS 上进行备份，应用层采用 PC SERVER 通过 IIS 进行数据的发布。本系统设计总体分内部系统和外部系统两部分，内部系统在厅机关“内网”运行，供机关工作人员使用，主要子系统的设计围绕和针对各相应处室业务进行，力求系统结构简洁实用；外部系统在互联网上运行，为公众提供地价信息服务。由于信息技术的飞速发展与城镇基准地价管理业务内容的不断补充和更新，需要管理系统有很好的可扩充性。在进行本管理系统的设计时，充分考虑各市局相关业务的要求，按照既能满足目前业务需求、又充分考虑未来系统升级与扩展原则进行设计。在功能设置方面，预留发展空间；在数据处理方面，按照科学统计分析方法，设置处理程序，满足土地管理信息系统对空间数据和统计数据的应用要求。具体构架如下图所示：

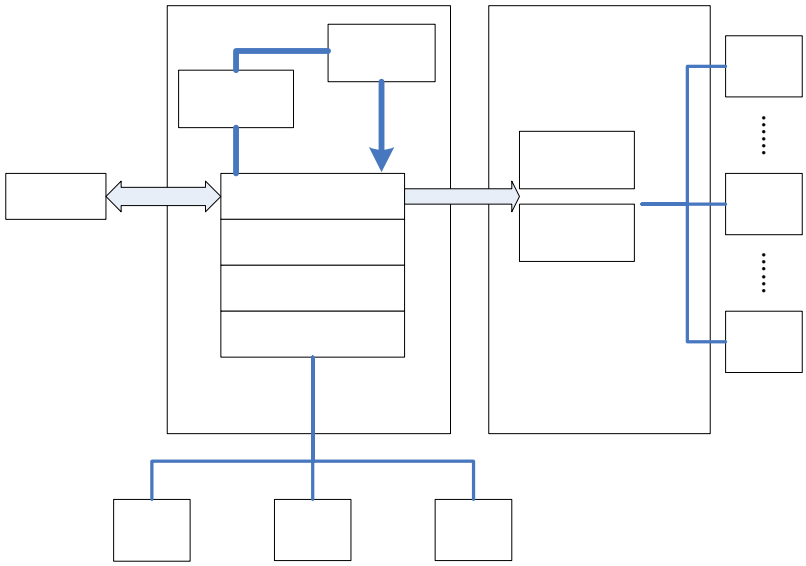


图 1　系统设计构架图

三、系统数据编码

陕西省城镇基准地价土地级别的数据分为基础地理信息、基准地价土地级别信息两类数据。

表 1：城镇基准地价土地地价级别信息分类体系表

编号	门类	大类	信息内容	说明
1000	基础地理信息	基础地理	行政界线；道路；铁路；水系；土地用途；	空间信息
2000	土地地价级别信息	土地地价级别分类	基准地价；土地级别；监测点；等次分区	空间信息
3000	注记要素		各类道路、铁路、水系、地名注记	空间信息

生成

管理信息

系统

地价数据

数据备份

基础数据库

统一的软件环境

表 2：城镇基准地价土地级别要素分类、代码、几何类型与属性表

要素代码	要素名称	要素内容	几何特征	属性表名
1000	基础地理信息			JDXX
1100	测量控制点		点状	CLKZ
1200	行政界线	各级行政界线	线状	XZJX
1300	公路	各类道路（包括高速）	线状	GOLU
1400	铁路	各类铁路	线状	TILU
1500	水系	各类水系、沟渠	线状	HLIU
1600	土地用途	各宗地的土地用途	点状	TDYT
1700	街区	街区	线状	JEQU
1800	图边框	图边框	线状	TUBK
2000	土地地价级别信息			DJXX
2100	地价、级别等级（综合）	各等级地价、级别	点状、线状、面状	DJJB
2110	工业地价、级别等级	各等级地价、级别	点状、线状、面状	GODJ
2120	商业地价、级别等级	各等级地价、级别	点状、线状、面状	SHDJ
2130	住宅地价、级别等级	各等级地价、级别	点状、线状、面状	ZHDJ
2200	地价监测	各监测点	点状	DJJC
2300	土地等次		位图	TDDC
3000	注记要素		点状	ZJYS
3100	交通注记	各类道路、铁路注记	点状	ZJYS
3200	水系注记	各类水系注记	点状	ZJYS
3300	地名注记	城镇名称	点状	ZJYS
3400	其他注记			ZJYS

四、数据库建设

1. 资料处理

由于各地市应用的制图软件不同（MAPGIS；AUTOCAD；MAPINFO 等），提交的图件不规范，电子文档不齐全，数据格式不统一（doc；WPS 等）。依照地价数据库建设标准，我们将图件统一矢量化，补充完善相关内容，实现图件、文本、表格内容完整化，数据格式统一化。必要时对提交的图件进行了扫描，重新制作，及时存储备份待查。

2. 数据采集

对于图形文件，统一运用 MAPGIS6.5 软件，采用交互矢量化方式，勾绘道路、河流、重要的基础设施，明确标注与土地定级估价密切相关的要素。

利用 GEOWAY3.5 地理信息系统软件制作数据，将矢量化图件依据数据库结构，对点、线、面分别采集数据附属性。按商业、住宅、工业、综合四种用地类型划分土地级别，标定基准地价。根据监测点分布图、监测点宗地图等，采集监测点及其相关信息。

3. 综合建库

（1）将 GEOWAY3.5 软件制作好的数据转成数据库入库.SHP 格式，利用 ARCMAP 进行数据的整合，优化，整理。

（2）对在数据库建设工作中出现的问题逐一研究解决。利用软件提供的功能对图形数据进行显示方式编辑、建立拓扑关系和非空间属性数据的正确导入，对数据进行入库处理，建成数据库实体，形成空间数据库和非空间属性数据库。

（3）链接文本数据，报告、文档转化成.htm 格式，部分文档由于表格、公式转成.htm 格式存在不兼容问题，分别用 photoshop 处理成图片格式添加到网页里。有些文档不是通用的.doc 格式,而是采用 wps 等格式，我们先把文件统一转化成.rtf 格式，然后再利用第三方工具转化成.htm 文件。文件链接的采用了 JavaScript 链接技术，使所有程序能够实现一次编写，多次使用。

（4）整体系统页面的设计，文字采用 CSS（样式表）统一排版；图片的设计处理使用网络图形软件 Fireworks；地图动态效果运用 Flash 软件和 AS 编程语言实现；系统界面排版使用框架结构，便于系统内容的管理。

（5）运用 ArcIMS 进行发布，共建立 402 个站点。通过 ArcIMS 软件进行矢量图形的管理、设计以及修改，使用了目前流行的 B/S 设计理念。

五、系统功能设置

（一）查询功能

可根据不同需求，快速、便捷的通过管理系统查询需要的信息。

* 准确快捷——以图、关键字、用途等方式查找信息，节约时间快速查询，动态掌握宗地地价状态；根据名称、地址等可进行模糊查询。
* 城市地价查询——包括城市基准地价、城市土地级别、监测点地价等。
* 土地管理政策法规查询——包括国家、省、市在土地管理方面的法律、部门规章、地方性法规、地方政府规章以及规范性文件。

（二）修正、补充、更新功能

为保障系统生成数据的科学合理性、及时性，根据影响城区地价因素的变化，随时对系统内部数据进行修正、补充、更新。

* 及时修正——根据影响城市土地价格的主要因素的变化，实时反映城区不同地点的地价变化，及时调整、修正城市基准地价价格。
* 科学修正——运用科学分析方法，剔除城市土地价格变化的非正常影响，合理修正城市地价，并将原有的数据作为历史数据进行保留、存储，并运用数理统计原理，科学分析城市地价在不同状态、不同时期的变化率。

（三）信息发布功能

对国家宏观地价信息、土地供应年度计划数据、土地利用状况、城市基准地价、城市地价指数、其他有关地价管理信息进行发布更新。

* 政策法规——只需填写信息主题、内容即可发布。
* 文本信息——分类详尽，利于用户按目的查找信息，直奔主题，便于阅读。
* 图件信息——运用搜索功能，准确快捷，以关键字、时间、类别等方式查找信息，节约时间。
* 多层分类——信息按需求分类(无数量限制)，自定义类别性质，一级类别下可再次分类。
* 维护管理——可以通过后台随时进行页面维护，如更改、删除类别、名称、各条信息内容。

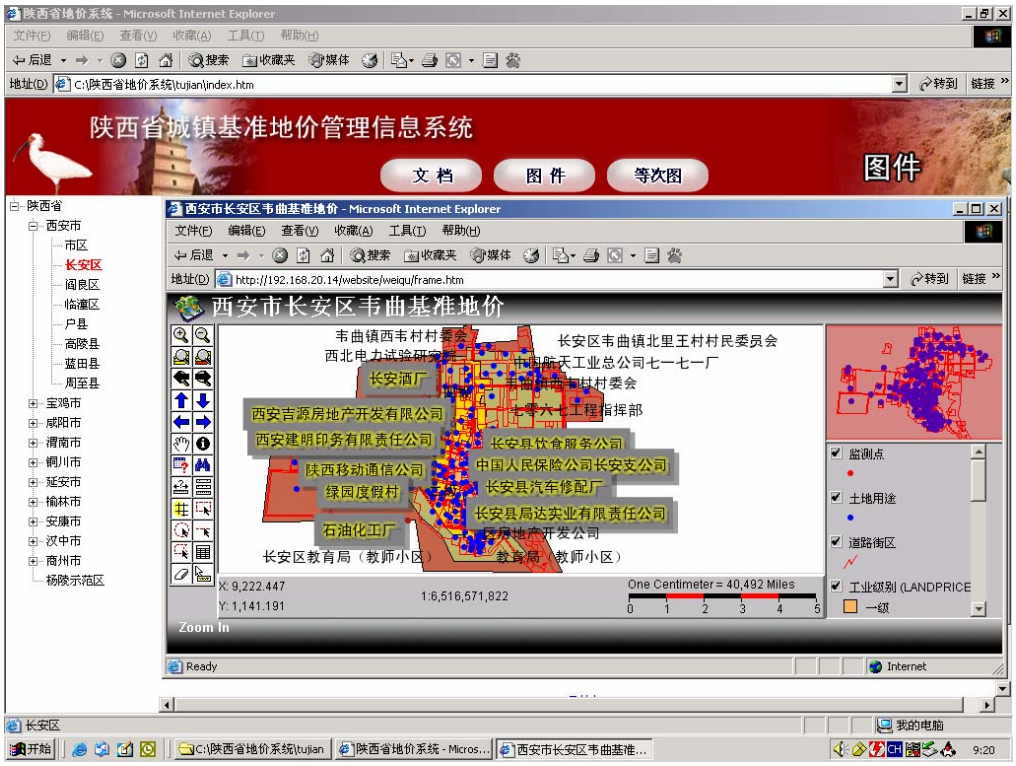


图 2　系统页面设计图

六、系统具备的主要优点

采用 ORACLE+ArcSDE 的方式进行空间数据库管理，是目前国际最先进的空间数据库管理方案。从分类编码、元数据到数据维护与更新规程，从组件式程序设计到项目管理与元数据管理的结合，从数据的监理查错到数据的自动转换入库等形成了一整套基础空间数据建库与管理的标准体系。

采用 B/S 结构，即 Browser/Server(浏览器、服务器)结构，用户界面完全通过 WWW 浏览器实现，一部分事务逻辑在前端实现，但是主要事务逻辑在服务器端实现，形成所谓 3-tier 结构。B/S 结构利用不断成熟和普及的浏览器技术实现原来需要复杂专用软件才能实现的功能，所有的操作只需要针对服务器进行，节约成本。

采用控件技术 MapCObjects，实现各种图层表现方式，包括属性自动标注，以产生综合地图，提供各种地图查询统计功能，包括空间查询和逻辑查询。

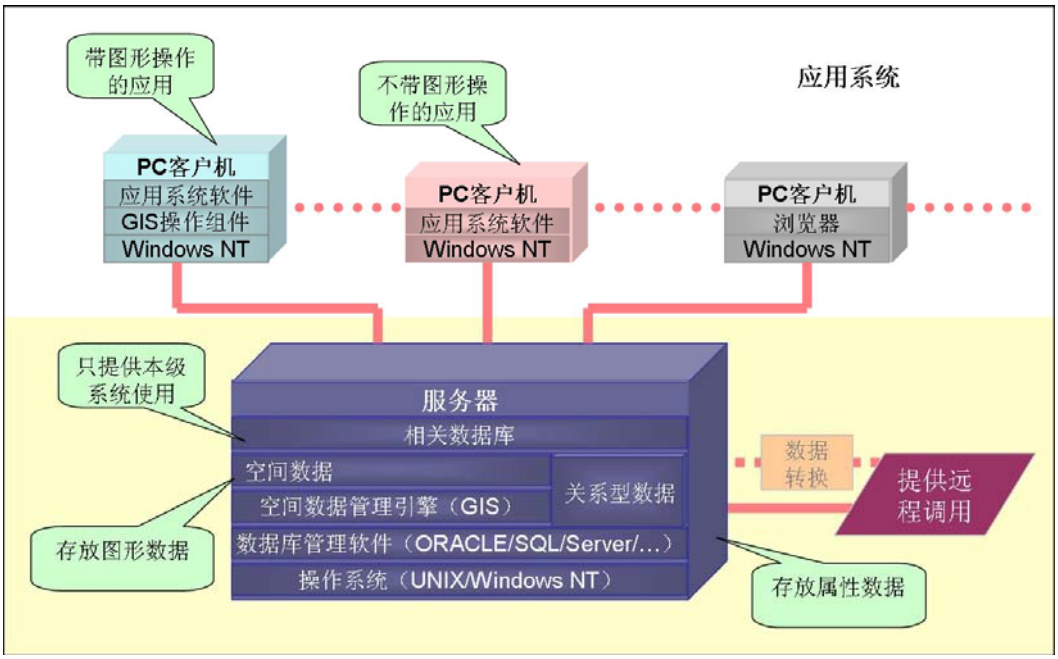


图 3　　系统应用构架图

七、存在问题

1. 由于目前国土资源部还没有出台关于地价系统建设的规范标准，在设计系统总体框架时，主要参考《城镇地籍数据库标准》（GX1999003-2001）和《土地利用规划数据库标准》等，根据城镇地价体系数据库自身的特点，经过数次拟定修改，制定了地价系统数据库的总体结构。
2. 在对提交的图件进行重新扫描时，扫描过程中不可避免的存在图幅与图幅之间的细微错位，经过校正后对这一问题得到了改善。
3. 在矢量化和属性化过程中，分别对点、线、面文件数据进行了质量检查的处理。由于部分地市提交报告与图件所标示的数据不符，统一处理时原则上以提供的图件数据为准，可能在数据方面存在微小偏差。

参考文献

[1] 国土资源部地籍管理司信息中心《城镇地籍数据库标准》（行业试行）（GX1999003-2001）

[2] 国土资源部《土地利用规划数据库标准》（行业试行）

[3] 中华人民共和国国家标准《城镇土地分等定级规程》（GB/T 18507-2001）

[4] 中华人民共和国国家标准《城镇土地估计规程》（GB/T 18508-2001）

[5] 赵彦荣等著 Oracle 空间数据互操作解决方案　北京 《国土资源信息化》杂志社 2004.5

[6] 戴建旺等著 县（市）级土地利用数据库系统研究与应用　北京 《国土资源信息化》杂志社 2003.3

土地利用动态遥感监测数据库标准的研究

马 晶，曹银璇，燕 琴
（中国测绘科学研究院，北京市北太平路 16 号，100039）

摘要：为了将土地利用动态遥感监测技术和成果进一步普及和应用，规范土地利用动态遥感监测数据库建设，依据国土资源信息化标准建设的总体部署和要求，参考相关标准和规程，结合土地利用动态遥感监测业务特点，制定了土地利用动态遥感监测数据库标准草案。

关键词：土地利用动态监测；数据库；标准

The Database Standard for Remote Sensing Dynamic Monitoring of Land Use

Abstract：In order to promote the application of land-use RS monitoring technology and products，standardize the database building of land-use monitoring via RS，according to the general plan and requirements to make standards of land resource information，the standard of RS dynamic monitoring of land use is put forward.The standard refers to a lot of relative standards and guidelines and combines with land-use dynamic monitoring project.

Key words：dynamic monitoring of land use；database；standard

1 前言

全国土地利用动态遥感监测项目于 1999 年正式启动。几年来，土地利用动态遥感监测工作全面深化、制度化和产业化。通过土地利用动态遥感监测，快速准确地掌握了全国 50 万人口以上城市及经济发达地区建设用地占用耕地的情况，并有针对性地指导和辅助了地方的变更调查工作，形成了包括定期监测、日常监测、分级监测及前瞻性、应用性研究等在内的系列技术进步和大量数据成果，为国家对土地资源的宏观决策提供了重要的科学依据[1]。

由于土地利用动态遥感监测成果数据量大，且历年递增，土地利用动态遥感监测数据库的建设已迫在眉睫。遵照标准先行的原则，根据国土资源部信息化标准建设的总体部署和要求，并落实《国土资源信息化标准化指南》的年度国土资源信息化标准项目发展计划，国土资源部信息中心于 2003 年组织开展了本标准的研究工作，项目编号为 2003S310。

《土地利用动态遥感监测数据库标准》（以下简称《标准》）是 2003 年国土资源信息化标准项目中系列标准之一，其研究的成果主要是《土地利用动态遥感监测数据库标准》（送审稿）。

2 标准编制的原则

2.1 力求实用性与遵从国家和行业标准兼顾

《标准》的基本特征之一就是共享性，所以在《标准》的研究编制过程中始终以现有的国家标准和行业标准为基础，科学合理地沿用已有的国家和行业标准，并按照 GB/T 1.1-2000《标准化工作导则》等系列标准制定的要求来编写。在数据表达模型方面以 GB/T 17798-1999《地球空间数据交换格式》为参考；在数据表达方面以国土资源部行业标准 TD/T 1010-1999《土地利用动态遥感监测规程》为参考；同时在数据分类编码及数据文件命名规则方面与 GB/T 13923-92《国土基础信息数据分类与代码》及国土资源信息化其它标准保持协调一致。

《标准》在制定的过程中，收集和借鉴的主要相关标准如下表 1 所示。

表 1 参考的主要相关标准

标准名称	标准代号
《地球空间数据交换格式》	GB/T 17798
《中华人民共和国行政区划代码》	GB/T 2260
《土地基本术语》	GB/T 19231
《国土基础信息数据分类与代码》	GB/T 13923
《城市规划基本术语标准》	GB/T 50280
《土地利用动态遥感监测规程》	TD/T 1010
《国土资源信息核心元数据标准》	TD/T 1016

2.2 严格遵循标准编制的程序

制定标准是一项涉及面广，技术性、政策性都很强的工作，必须遵循科学的态度、按一定的组织形式、依规定的程序来进行[2]。

我们根据项目进度计划，明确课题研究内容，开展相关资料的收集调研等工作。针对课题研究的内容，与相关部门和专家建立联系，征求意见，编写调研报告。在资料收集、调研与分析基础上拟定编写大纲，编写《标准》初稿。完成初稿后广泛征求业内专家的意见，对征集的意见再进行归纳整理，分析研究，确定取舍。最后将修改后的文本作为送审稿提供主管上级部门进行审查。

《标准》具体编制工作程序如图 1 所示：

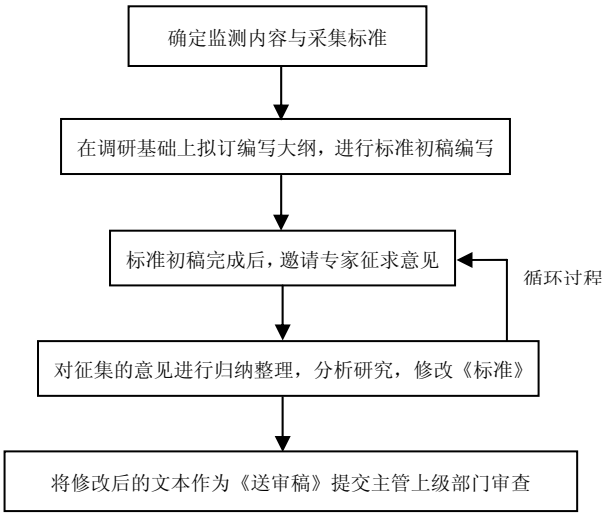


图 1 标准编制程序图

2.3 保持标准的开放性和可扩充性

以土地利用动态遥感监测的数据分类体系为例。针对土地利用动态遥感监测工作的特

点，对数据分类体系的划分力求科学性和开放性，保证随着数据的变化和需求的发展，数据的分类体系基本保持不变，即要求该体系不仅能真实地反映现状，还能满足发展的需要，为今后的发展/修改留有足够的空间，使得尽量不改变本标准体系即可实现扩充。

2.4 与土地利用动态遥感监测业务紧密结合

《标准》制定的目的主要是指导土地利用动态遥感监测数据库的建设，采用的数据是历年来土地利用动态遥感监测成果，因此《标准》在内容的制定上，力求与土地利用动态遥感监测业务紧密结合，与已有的土地利用动态遥感监测调查成果相衔接，实现标准的实用化和可操作性，最终为满足土地管理服务。

3 技术路线

3.1 以先进技术为基础

标准的制定不可能脱离开现有的技术状况。因此，《标准》以先进的地理信息技术、遥感技术、计算机软硬件技术、网络技术为基础，将空间数据生产、数据处理、数据管理及数据应用中的先进技术引入其中，确保《标准》的先进性。

3.2 面向需求和结果数据

《标准》对土地利用动态遥感监测数据库系统中数据的分类、存储和共享交换等方面规定公共的内容和格式，以满足管理上的需求，并以最终的结果数据为描述对象，不涉及过程数据及其处理方法。

3.3 保证数据共享，独立于软件平台之外

在实际工作中，认真分析土地利用动态遥感监测数据库建设对标准化工作的需求，以数据分析为核心，以满足管理需求为目的，充分认识数据源的复杂性，理解数据库建设过程中所涉及软硬件平台的多样性，认真调研分析现有的数据资源与系统平台，使得《标准》与软硬件平台无关，保证数据的共享。

4 标准的主要内容及适用范围

《标准》作为国土资源信息化标准项目中的一部分，立足目前先进技术，参照国土资源部等相关标准和规程，规定了土地利用动态遥感监测要素的相关术语、要素分类体系、要素分层编码、数据的命名规则、数据库内容与结构、数据交换格式及元数据等内容，适用于土地利用动态遥感监测数据库建设及数据交换。本《标准》与国土资源信息化标准项目中其它20个标准共同构成了一个有机的整体。《标准》的主要内容如下：

4.1 术语

给出了为理解《标准》中所涉及的某些专用名词和术语所必需的定义，如土地利用动态监测、监测图斑等。

4.2 数据库的组成

对土地利用动态遥感监测数据库要素的组成、分类、数学基础及数据库涵盖的内容做了详细的说明。

4.3 数据要素的分类、编码与特征描述

对土地利用动态遥感监测数据库要素的分类与分层的方法、代码与几何类型给出了明确的规定。

4.4 数据文件命名

对土地利用动态遥感监测数据库中的栅格影像数据文件、矢量数据文件及元数据文件的

命名方法进行了描述。

4.5 属性数据结构

对土地利用动态遥感监测数据库要素层的属性数据结构及具体属性项内容作了详细的说明。

4.6 数据的交换格式

对用于交换的土地利用动态遥感监测空间数据的数据格式内容、描述方法及语法规则进行说明，以便在理解数据或编写相关的数据交换程序时作为参考。

4.7 元数据格式

参照《国土资源信息核心元数据标准》，对部分内容进行了补充和完善，给出了土地利用动态遥感监测数据元数据格式。

5 问题与建议

5.1 “全国土地利用动态遥感监测项目”是国土资源大调查的一项重要内容。每年的监测内容与任务要求都有所不同，《标准》在制定过程中不能将历年的全部监测内容涵盖进来，因此我们在具体设计中将数据库结构的定义等方面都留有进一步扩充的空间。

5.2 关于《全国土地分类》（试行）标准与《全国土地分类》（过渡期）两个分类体系的衔接问题。2000 年国土资源部将《土地分类》标准列入科技发展计划，并申报列入 2002 年国家标准项目计划。国土资源部有关部门根据《土地管理法》规定的分类框架及土地管理工作的需要，在研究、分析原有土地分类基础上，形成了《全国土地分类》（试行）征求意见稿。2001 年 8 月，国土资源部以（国土资发【2001】255 号）发布《全国土地分类》（试行），于 2002 年 1 月 1 日起在全国范围试行。关于本《标准》中涉及的数据要素分类采用的《全国土地分类》（试行）标准与《全国土地分类》（过渡期）分类两个体系的衔接问题，可遵照《土地分类》国家标准编制组编写的编制说明中提及的具体方案执行。

5.3 目前全国土地利用动态遥感监测数据库的建设和应用仅限于满足国家级的需求层次上，今后会逐渐扩展到地方省市级。因此，需要根据不同的应用层次需求，对《标准》保持良好的技术跟踪和信息反馈，以便及时了解现行《标准》中存在的一些问题，发现问题并及时修订，真正做到“系统建设，标准先行”。

参考文献：

[1] 李相一，赵继成，遥感技术在我国土地管理中的应用[J].遥感信息，2003，(1)：26-27.

[2] 阎正等著，城市地理信息系统标准化指南[M].北京：科学出版社，1998.

[3] 标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写规则[S].北京：国家质量技术监督局发布，2000.

[4] 标准化工作导则 第 2 部分：标准中规范性技术要素内容的确定方法[S]. 北京：中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局发布，2002.

[5] 地球空间数据交换格式[S]. 北京：国家质量技术监督局发布，1999.

[6] 国土基础信息数据分类与代码[S].北京：国家质量技术监督局发布，1992.

[7] 专题地图信息分类与代码[S]. 北京：国家质量技术监督局发布，2001.

[8] 土地基本术语[S]. 北京：中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局发布，2003.

[9] 测绘基本术语[S]. 北京：国家质量技术监督局发布，1994.

[10] 土地利用动态遥感监测规程[S]. 北京：中华人民共和国国土资源部发布，1999.

[11] 国土资源信息核心元数据标准[S].北京：中华人民共和国国土资源部发布，2003.

[12] 鹿心社，加快国土资源信息化建设步伐,以信息化带动国土资源工作现代化[Z]，2001 年全国国土资源

信息化工作会议上讲话，2001.

解析《城镇土地分等定级估价数据库标准》编制中的有关问题

赵　松[1]，唐　旭[2]
（1. 中国土地勘测规划院地价所，北京，100035；2. 武汉大学资源与环境科学学院，武汉，430032）

摘要：研究目的：围绕编制《城镇土地分等定级估价数据库标准》的总体目标，分析标准研制的技术路线和技术方法，阐述《标准》的服务定位、要素分类、要素编码等主要技术问题，提出课题组的观点。研究方法:文献资料法、比较分析法、实证分析法。研究结论：《标准》中的有关规定是在深入研究和广泛实践的基础上确定的，满足标准化工作的目的和要求，具有技术上的科学性和可行性；在标准体系中的协调方面，需待上位标准出台后，讨论修改完善的必要性和具体方案。

关键词：土地分等定级估价；数据库；标准化

Analyze on the key points of <database standard of urban land classification gradation and valuation>

ZHAO Song[1]，TANG Xu[2]
(1. China Land Surveying and Planning Institute，BeiJing，100035，China；
2. School of Resource and Environment Science，WuHan，430032，China）

Abstract：the purpose of this study is to analyze some technical key points about the <database standard of urban land classification gradation and valuation>, to bring forward the researchers' studying results on this field. Methods of documentation, comparison and practical analyses were employed. The results show that the standard is based on plenty of practical experiments as well as theories studying. The regulations set by the standard will satisfied the users in both scientific and practical aspects. To cooperate with other relative standards, further researches are needed after the master standards worked out.

Key words：land classification；gradation and valuation；database；standardization

《城镇土地分等定级数据库标准》（下简称《标准》）是土地数据库标准的重要构成部分。《标准》（送审稿）的编制由中国土地勘测规划院承担完成。本文详细阐述了《标准》编制的技术要点，并就若干焦点问题提出讨论，以期抛砖引玉，进一步修改、完善成果，提高《标

第一作者：赵　松（1972～），女，北京，高级工程师。主要研究方向为土地估价理论与方法及高新技术在土地管理中的应用。E-mail: zsnonoi2003@yahoo.com
Zhao Song（1972～），female，BeiJing，Engineer. Major in land appraisal theory and method，the application of high technique in land management.

准》的科学性和可操作性。

1 《标准》编制的目标

城镇土地分等定级估价信息具有范围广，形式多样，信息量大的特征，涉及土地利用、土地规划、地籍管理等多个相关土地管理专业领域的数据，是国土资源管理的重要基础资料。《标准》是国土资源信息化的重要组成部分，是城镇土地分等、定级和估价以及城镇土地价格动态监测的重要技术保证之一。《标准》的制定对于国土资源信息化管理的宏观决策、高新技术的推广应用具有重要意义，同时，也是实现城镇土地分等定级估价工作规范化、持续性开展的保证。

《标准》编制的总体目标为：通过对城镇土地分等定级估价数据库内容、结构及组织形式、数据交换格式、元数据格式等的分析研究，形成科学、统一、通用的规则，规范和指导城镇土地分等定级估价数据库建设，实现信息资源的共享，促进城镇土地分等定级估价成果的管理与应用转化。

2 《标准》编制的技术思路

2.1 《标准》编制的技术依据

将《标准》融入到国土信息管理标准体系中，需要与相关行业标准、规范协调。《标准》编写组经过多次酝酿、讨论与分析，按照标准制定的有关规定，确定了《标准》的内容与组织结构，明确了将中华人民共和国国家标准《城镇土地分等定级规程》GB/T 18507-2001、《城镇土地估价规程》GB/T 18508-2001 作为本标准的基础和依据，参照相关技术规范和标准建立城镇土地分等定级估价数据库标准。《标准》在保证专业数据需求基础上，兼顾与基础信息标准和其它相关标准的协调，沿用了引用标准的相关概念，少量进行了改变。《标准》在体例格式、文字表达上严格遵循《标准化工作导则》GB/T1 系列标准和《标准编写规则》GB/T20001 系列标准的规定。

《标准》编制的主要基础、依据及其体系关系见图 1 所示。

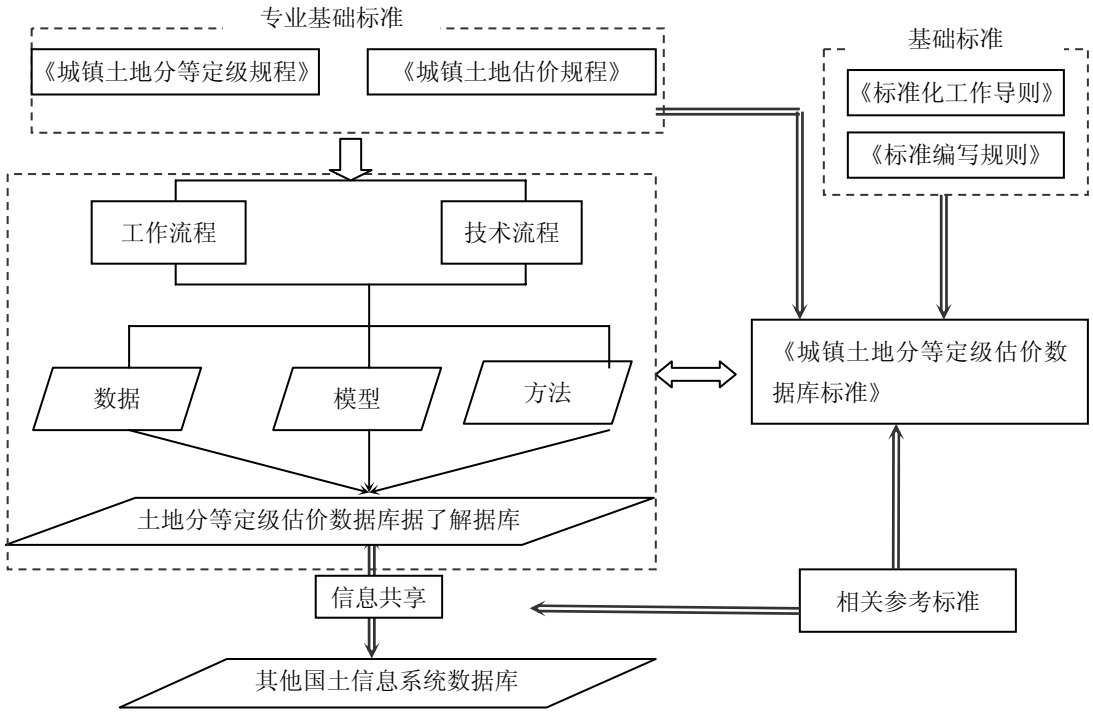


图 1　基础标准与依据

2.2　《标准》编制的原则

《标准》研究遵循以下原则：

（1）综合协调性原则：国土资源信息具有多类、多源、多维、多尺度等特征，且信息应用体现较强的综合性，因此，标准间的协调尤为重要。在重点分析分等定级估价工作自身特点及需求的同时，编制组充分考虑了《标准》与其他密切相关的土地管理专业信息系统间的协调性，兼顾分等定级估价成果在土地资源利用、资产管理及相关领域的应用需求，从大系统的角度思考问题。综合协调原则有助于避免各标准间的矛盾或抵触，保障标准的顺利执行。

（2）规范性原则：标准的内容确定及编写体例严格按照《标准化工作导则》进行，在引用术语、要素编码、确定空间、属性数据格式等方面遵循标准化工作的有关规定和标准，减少歧义，在内容及文字双方面做到严谨、规范。规范性原则是标准自身严肃性、科学性的根本要求。

（3）实用性原则：本标准的编制旨在指导城镇土地分等定级估价建库工作在全国各城镇开展，应在广泛调研的基础上充分考虑各层次、各类型城镇的数据特点及工作需求，在规范化的前提下提高标准的普遍实用性和可操作性，避免增加不必要的工作量和繁缛环节；同时，标准的内容应满足国家级成果汇总的需求，以利于成果的应用和推广。实用性原则对标准得以贯彻实施，实现标准化工作的目标具有重要作用。

（4）稳定性与适度超前性原则:作为技术标准,其自身应具有一定时期内的相对稳定性,不易频繁修改从而导致实际工作难以衔接,因此在充分尊重现有分等定级估价规程、规范及实际工作需求的基础上，应对一定时期内技术发展及内容变化的可能性做出理性预期，保证标准在较长时期内能够起到指导、规范实际工作的作用。

（5）避免对特定软件的依附性。现有的城镇土地定级估价系统多以 GIS（常用的有 ARCINFO、MAPGIS、MAPINFO 等）、AUTOCAD 为平台，或基于完全独立开发的系统平台。数据库标准的具体规定应独立于特定软件平台，又能保持数据本身的完备性与一致性。必要时可容许一定的数据冗余。

2.3　《标准》编制的方法

综合国内外相关研究现状，标准正从早期的专门机构研制，转向标准研制部门与用户共同研制，从单个标准发展为体系化标准研制，体现了结构化、系统化的发展趋势。本《标准》编制过程中以此为指导思想，既注重管理者需求，又注重使用者的可操作性，同时注意专用数据标准不仅应满足本工作的规范化要求，还应与其他相关数据资源融通的发展趋势，最大限度地提高资源共享程度。《标准》编制过程中主要采用了以下方法：

（1）比较研究法

广泛收集国内外相关研究资料，依据《城镇土地分等定级规程》和《城镇土地定级规程》，分析土地分等定级估价的工作流程、技术特点和数据的内在规律及共同特征，参照相关领域的标准、规范，在对现有成果的比较研究基础上，形成更加科学、规范且利于实际操作的数据库标准。

（2）实证分析检验法

充分联系实践，选取若干具备一定代表性的典型城镇，分析现有的分等定级估价软件及其数据库系统，总结特点与问题、共性与差异以及实际应用效果。将初步形成的标准草案与其进行“套合”，分析存在的实质性差异，提出解决方法。

（3）专家咨询法

吸取相关专家实践工作经验，召开专家研讨会，组织标准化建设、计算机技术、土地管理等领域的学者、专家及从事分等定级估价具体工作的专业人士，共同探讨、集思广益，保证标准的质量。

（4）继承与转换法

以通用性标准为基础，将完整的标准集内的“包／子集”放置在一起，服务于特定应用领域的专业标准研制。该方法在国土资源信息标准化领域具有普遍性和重要性。对于相关的上级标准，应在继承或引用的前提下进行专业化、具体化研究；对于同级标准，尽量与之兼容互动，在避免歧义和抵触的前提下，进行相关内容的转换与衔接。对于先进实用的下一级标准，予以借鉴或吸收。

（5）数据分析法

分别以分等定级估价工作为对象，以工作流程与工作成果为核心，分析其数据的组织、构成及相互关系，从而确定数据库内容与结构。

《标准》编制的技术路线与流程见图 2 所示。

3 《标准》编制中若干问题的讨论

3.1 《标准》的服务定位问题

城镇土地分等定级估价是对城镇土地的评价过程，其专业工作本身具有流程复杂、涵盖范围广泛、信息种类繁多的特点。《标准》（征求意见稿）中将分等定级估价涉及的主要信息按专题整理归类，加以规范。有专家提出，该《标准》只需就分等定级估价成果进行统一，以满足国家汇总或其他层次的成果数据共享，对要素的规定限制宜粗不宜细，以利于实践中灵活操作；也有专家提出，对某些要素仍需进一步细分，并体现出对工作流程的更加详细的规定限制，以保证分等定级估价数据的真实可靠性。经讨论，课题组认为，本《标准》宜定位于指导全国城镇开展分等定级估价数据库建设，规范数据格式。作为行业标准，其服务对象是整个行业，而并非仅仅满足国级成果汇总的需求，同时，对于专业工作的技术细节已在相关专业技术规程中规定，本《标准》仅从数据库规范化建设角度加以限定即可。由于国家有关部门要求土地级别与基准地价的全面更新工作要求至少每 2—3 年进行一次，而现实中，个别土地市场发达地区，已经做到半年更，新甚至月更新，考虑到该项工作的持续性需求，《标准》（送审稿）以“强调原始数据和结果数据，规范重要过程数据”为原则，在专业技术规程的基础上，进行了数据库要素的归类取舍。这也是本《标准》与其他土地专业工作的数据库标准（如《城镇地籍数据库标准》（试行）、《土地利用数据库标准》（试行）等）的不同之处，它不仅是对成果数据的规范，还涉及重要原始数据和过程数据。只有这样，才能真正起到“指导全国城镇开展分等定级估价数据库建设，规范数据格式”的作用，才能满足城镇土地分等定级估价工作持续更新、动态开展的特点。

3.2 数据库要素的门类划分问题

根据城镇土地分等定级估价数据库要素的层次特征，采用线分类法（层次分类法），依次按照门类、大类、小类构成城镇土地分等定级估价数据库要素的层次分类体系，将数据库要素划分为基础地理信息、城镇土地分等专题信息、城镇土地定级与基准地价评估专题信息、城镇宗地地价评估专题信息、地图注记及其他要素信息五大门类。《标准》将定级与基准地价评估作为一个专题信息门类与分等专题信息门类并列，引起较大争议。一些专家认为，定级与基准地价评估应分做两个专题，与定级估价工作上的划分保持一致：从工作性质上分析，分等、定级是对土地质量的评价，估价则是从市场角度对土地资产的评定；从专业规程来看，

城镇土地分等与定级在同一个专业规程（《城镇土地分等定级规程》）中予以规定，城镇土地估价单独在另一个规程（《城镇土地估价规程》）中规定，故认为应将分等、定级、估价三个专题并列组织，划分为不同门类。编制组认为，分等是在宏观层次开展工作，以城镇或县城整体为评价单元，除分等成果的市场验证资料与定级估价有关外，其他均相对独立，故应当单列为一个专题；定级与基准地价评估则同属于中观层次上对土地的评定，其评价单元往往具有高度一致性，且二者在工作过程中相互渗透，纵然在逻辑上可划分出明确的工作界线，在数据层次上却难以分开，如极差收益样点信息、土地交易样点信息等即是定级的资料也是基准地价评估的资料，且专业技术工作中“以级定价，以价验级”的要求也将级、价紧密结合。因此，将此二者归为同一门类的要素，符合数据库层次上的实际操作要求。

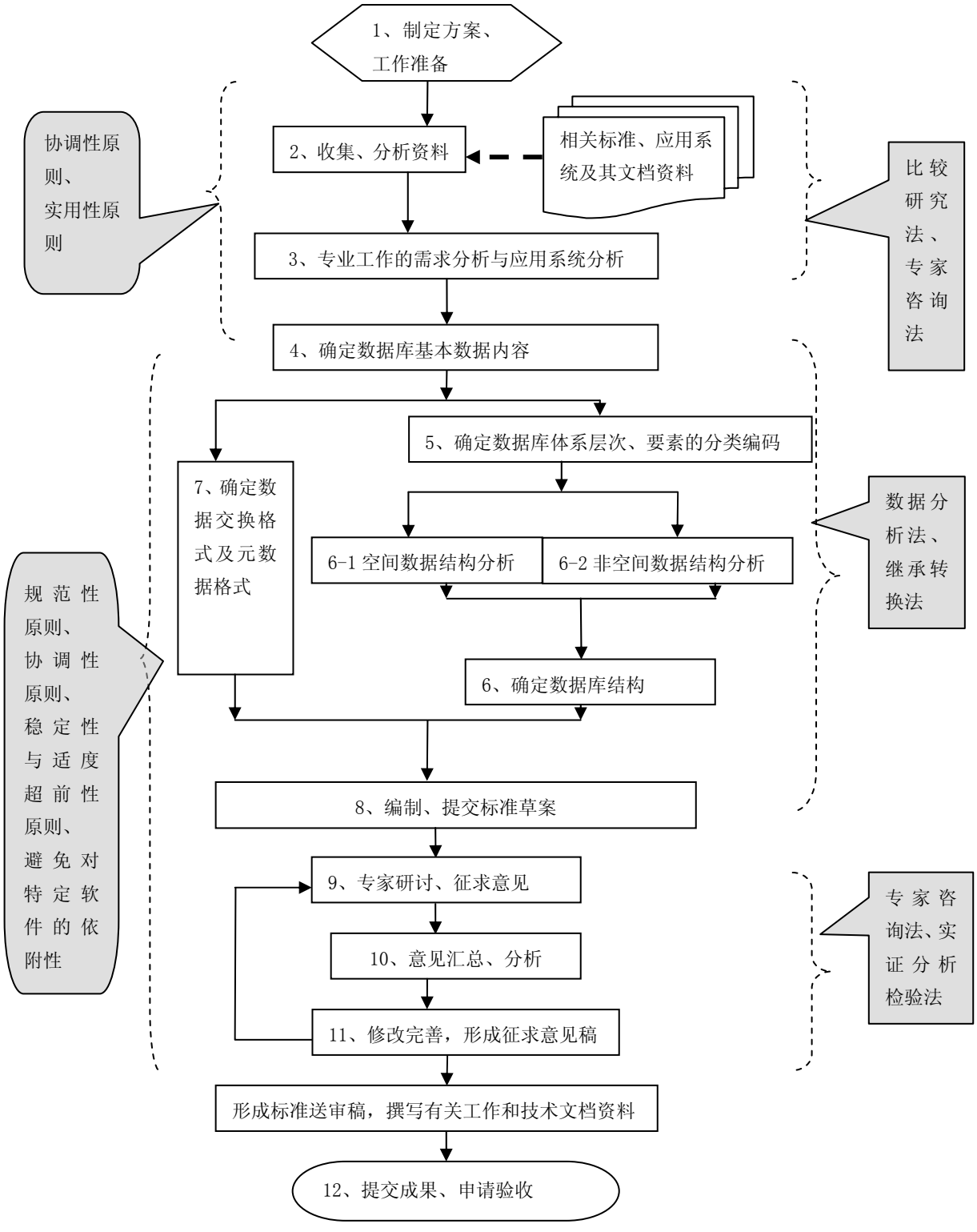


图 2　《标准》编制的技术路线与流程

3.3　定级因子是否应按因素归类编码问题

《标准》中的数据库要素编码采用层次码，由门类、大类、小类和扩充四级代码构成，其结构为：门类码＋大类码＋小类码＋扩展码，共由五位数字组成。

X	X	X	X X
|	|	|	|
门类码	大类码	小类码	扩充码

对具体定级因子的编码方法是，在名为“定级因子实体”的要素小类下，采用枚举法罗列出常用的定级因子，按编码规则赋予各定级因子扩展要素代码。如：对定级因子“公交便捷度”进行编码时，因该要素属于“城镇土地定级估价专题信息”门类，门类代码为“3”；属于“土地定级因子信息”大类，大类代码为“2”；属于“定级因子实体信息”小类，小类代码为“1”；在小类层次下排在第四位，其扩展码为“04”，因此确定定级因子“公交便捷度”的编码为“32104”。对于《标准》中这种编码规定，一些专家提出，宜在“定级因子实体”要素小类下列出定级因素子类，再将定级因子分别归类到各定级因素下，然后依次编码，并在码段中留有扩充空间，这样可使逻辑清晰，且需增加新的定级因子时，可在相应定级因素下的编码序列中顺序填入即可。课题组认为，因素是因子的逻辑归类，在特定的情况下，逻辑吏属关系可能发生变化，故不宜在标准中固定（事实上，通过广泛的调研，我们已经发现不同地方存在“将同一名称的定级因子归类于不同定级因素类”的情况）；并且，若按因素归类编码后，需增加整个编码系统的层次，经测算，至少需扩充二位编码，但要素分类体系中的其他要素类的相应层次上不存在子类，相应的扩充码位均为“00”，不符合线性分类、编码的完备性要求。目前《标准》中的处理方式可以实现定级因子及其编码的灵活扩充（详见《标准》中要素编码扩展的说明），但缺陷在于不能从编码上直观体现出定级因素因子的隶属关系，需通过建立因素因子体系表加以表达。

3.4　分类编码与其他相关标准的协调问题

《标准》编制过程中，尽量考虑了与其他相关标准（如《地籍数据库标准》、《土地利用规划数据库标准》）间的协调，但由于专业工作的特殊性，目前仅能做到部分协调。部分专家针对“基础地理信息”部分如何与地籍数据库等其他标准的相应要素类进行协调提出疑问。就此，课题组认为，地籍数据库中的基础地理要素与本《标准》中作为定级因子的空间实体难以在表现形式和内涵上取得一致。如对于“商服中心”因子，在地籍数据库中表现为属性为某商场的一宗土地，但在定级估价工作中往往是根据商业繁华程度划出的一片跨多宗地的区域性实体，二者在空间实体上难以对应。其他具有类似情况的因子在本专业数据库中较多，故而从有利于专业工作角度分析，与地籍数据库存在的某些不协调是必然的。

此外，分类与编码原则上应与上位标准《土地信息分类与编码》保持一致。由于《土地信息分类与编码》的研制与本项目同期展开，故本《标准》制定过程中缺乏可以执行的上位编码体系，此类问题需待上位标准出台后，进一步讨论完善。

参考文献（References）：

[1] 赵　松. 城镇土地分等定级估价数据库标准化研究，中国土地科学[J]，2004（1）.

[2] 曾　澜，祁国燕. 国土资源综合信息指标体系和分类编码的原则初探.

[3] 何建邦，蒋景瞳，刘若梅. 地理信息标准化研究与思考.

[4] 蒋景瞳，刘若梅等. 国内外地理信息标准化现状与思考[J]，国土资源信息化，2002（4）.

[5] 陈春仔，赵精满. 我国国土资源信息标准化现状面临的问题与对策[J]，国土资源信息化，2001（4）.

[6] 姜作勤. 对国土资源信息标准化有关问题的几点认识[J]，国土资源信息化，2003（1）.

[7] 董廷旭. 基准地价评估信息系统开发研究[J],西面工学院学报，1999 年.

[8] 王宝珍. 城镇土地定级估价信息系统[J]，测绘软科学研究，2002（11）.

土地利用变化数据可视化有关问题的研究

彭子凤[1]，刘泽慧[2]，黄培之[2]
（1. 深圳市规划国土房产信息中心；2. 深圳大学）

摘要：用传统的纸质地图描述土地利用变化情况的技术手段已经不能够满足当今社会各个部门对土地利用变化数据分析的需要，随着计算机技术的发展和空间数据库的建立使得动态显示土地利用变化数据成为可能。这种动态显示土地利用变化的技术对土地利用现状的分析、规划以及合理地利用和开发现存的土地资源有着重要的作用。本文就土地利用变化的动态显示问题进行了专门研究，着重研究了土地利用变化中地块边界图形关系的变化规律及其动态显示时中间数据的生成技术，研究出了一种适用于土地利用变化中中间数据生成的整体图形内插算法，该算法能够较好地解决土地利用变化中地块边界图形的内插问题。

关键词：土地利用；空间数据；图形关系；图形内插

Study on the problem related to dynamic display change of land use

PENG Zi-feng[1]，LIU Ze-hui[2]，HUANG Pei-zhi[2]
（1. Shenzhen Municipal Planning & Land Information Center；2. Shenzhen University）

Abstract：Land use data can been seen as a kind of temporal spatial events. It consists of a group of discrete spatial data called time slices. A continuous display of a sequence of time slices gives the illusion of motion or changes through time. Effective visualization can aid the interpretation and understanding of time sensitive spatial events. Shape interpolation plays an important role in realizing the visualization of temporal spatial data. The analysis of shape relationship is the first step of shape interpolation. In this paper, after studying on the shape change in a group of temporal spatial data for land use, the author concludes that there are only four basic types of shape change and the time slices for each case of shape change can be interpolated by curve interpolation and shape interpolation. Thus, a powerful interpolation algorithm for shape interpolation is needed in order to realize the visualization of shape change. The algorithm is not only able to interpolate for curve, but also able to interpolate for polygon. The commonly used interpolation algorithm can not do it, because it is a local interpolation algorithm. After investigating into the interpolation algorithm deeply, the author concludes that a global interpolation algorithm based on potential field theory can be used for shape interpolation in the visualization of temporal spatial data for land use. The algorithm has the advantage of that it can

第一作者：彭子凤，男，42 岁，（教授级）高工，毕业于武汉测绘科技大学摄影测量与遥感系，现就职于深圳市规划国土房产信息中心，主要从事 GIS、电子政务的应用开发、研究和管理工作。

be used to interpolate for both curve and shape.

Key words：land use, temporal spatial data, shape relation, shape interpolation

1 引言

土地作为人类生存的重要资源，其对人类生存的重要性已被广泛的认识和接受。合理地利用和开发土地资源已是全球政治家、经济学家和科学家的共识。因此，土地利用现状的分析和规划在合理地利用和开发现存的土地资源中起着重要的作用。长期以来，纸质地图作为空间信息表达的重要手段在人类社会及经济生活中起到了重要的作用。它能够准确地将分布于二维或三维空间上的信息记录下来及正确地传递给地图用户以供解决他们各自的问题。随着人类认识社会和改造社会实践活动的不断深入，这种仅限于静态的表达分布在二维或三维空间上的信息的制图手段受到了挑战，它不能够满足人们日益增长的需要[1]。特别是在土地利用现状的分析和规划中这种静态的表达方式更难以满足应用部门的需要。近年来，随着计算机技术的发展和空间数据库的建立使得动态显示土地利用变化数据成为可能。这种动态显示土地利用变化的技术比传统的静态表达的制图方法能够更加形象、逼真地反映土地利用数据的变化状态。它可为提取和分析特定时域内任一时刻的土地利用数据及其变化规律提供准确的信息[2]。本文着重就土地利用变化动态显示和土地利用变化分析中的有关技术问题进行了深入的研究，为实现记录土地利用变化的空间数据的可视化解决技术上的难题。

2 土地利用变化中地块边界图形关系的分析

土地利用变化中地块边界图形形状千变万化，其变化规律十分复杂。深入研究该问题后不难发现它实质上是一个时间序列二维空间上分布的区域属性关系的变化问题。尽管地块图形形状变化万千，但就其变化前后同一区域的属性变化来说仅有两种。其一是区域属性发生改变，其二是区域属性没有发生改变（图 1 给出了土地利用变化中地块边界图形拓扑关系的变化情况）。对于区域属性关系改变的情况，其图形关系变化只是一个简单的覆盖，即变化后（新属性区域）的区域是从无到现状，如图 1（a）所示。对于区域属性关系没有改变的情况，其图形关系变化由三种情况。（1）单个包含关系，即变化后的区域是变化前一个区域的扩大或缩小，且变化前后区域的边界互不相交。如图 1（b）所示。（2）多个包含关系，即变化后的区域是变化前多个区域的扩大，且变化前后区域的边界互不相交。如图 1（c）所示。（3）非包含关系，即变化后的区域是变化前一个区域的任意变形（变化前后区域的边界互相相交）。如图 1（d）所示。

对于图 1 中的前三种情况容易理解，对于图 1（d）所描述的地块图形变化所对应的实际情况可以用图 2 表示。图中虚线部分为变化前 t1 时刻的地块图形，实线部分为变化后 t2 时刻的地块图形。

地块形状变化	t0	t1	t0→t1
（a）新增地块			
（b）单个地块变化（包含）			
（c）多个地块合并（包含）			
（d）单个地块变化（非包含）			

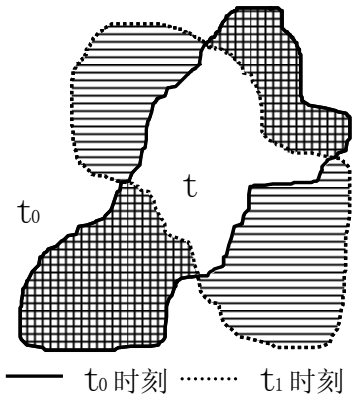


图 2 非包含关系图形内

3 土地利用变化数据动态显示时中间数据的生成

土地利用变化中动态显示时中间数据的生成可以采用图形内插技术来实现。由土地利用变化中地块边界图形关系的变化规律分析结果可以知道，其图形关系的变化可以分解为四种形式。它们的相互组合便构成了土地利用变化中地块边界图形的千变万化。对这四种基本图形变化进行内插便可得到任一时刻的土地利用变化情况。

利用通用的图形内插算法对这四种基本图形进行内插时需要顾及其各自的特殊性，现分别讨论如下。

由上述分析知道对于区域属性关系改变的情况，其图形变化是一个简单的覆盖关系。从图形内插的角度来说可以将其视为从一个点变为一个多边形的问题。

对于区域属性关系没有改变情况下的三种图形关系变化的内插分别讨论如下。

单个包含关系

这是一个标准的图形内插问题，即从一个多边形变化到另一个多边形。它可以通过常用的内插算法对其环状区域进行内插，从而得到所需要的内插图形。

多个包含关系

对于这种情况可以将它分解成多个单个包含关系，分别对其进行内插，然后通过组合得到其内插结果。

非包含关系

非包含关系实际上就是图形变形关系。在内插计算时可以将其变形部分进行单独处理，亦即图形的整体变形是由多个单独简单的图形变形区域组成。如见图 2 所示情况，它是有 4 个简单的图形变化区域组成，而每个图形变化区域实际上只是一个曲线变形，对其进行内插可以通过曲线内插算法[4]实现。

综上所述，从内插的角度来说本文所研究的土地利用变化中的图形内插问题需要解决曲线内插和图形内插。前者适用于图 1（d）所示的情况，后者适用于其它三种情况。

4 一种适用于土地利用变化分析的整体图形内插的算法

传统的内插算法一般是通过在两个初始图形上选择对应点，然后再在对应点之间进行线性内插来得到所需要的内插图形。由于这种算法是一个局部算法（它认为内插点仅与两个初始图形上的两个对应点有关），它不能够顾及图形的整体变化而常常产生内插图形的自相交，导致内插图形产生错误。在另一方面，内插结果随内插时对应点的选择的不同而变化。因此，内插时对应点的选择十分重要，而且也较困难。由以上分析可以知道，虽然传统的内插算法在一定程度上能够近似的解决图形形状的内插问题，但当其用于本文所研究的土地利用中的图形内插时其适用性较差。因为它不能够兼顾该问题中的曲线内插、图形内插的多种情况。因此，作者专门研究出了一种基于有关物理场理论的、并适用于土地利用变化分析的整体图形内插的算法。

4.1 2D 图形内插的数学描述

设已知两图形为初始图形I和初始图形II。初始图形I为 P($p_i(x_i, y_i)\in P$，i=1，2，…，n)，初始图形II为 Q($q_i(x_i, y_i)\in Q$，i=1，2，…，m)。则由初始图形 P，Q 内插所获得的任一中间图形T($t_i(x_i, y_i)\in T$，i=1，2，…，u)。其图形内插可由式（1）描述

$$T = WP + W'Q \tag{1}$$

（其中 W，W′ 为权函数，用于描述内插图形与两初始图形的关系）

式(1)表示内插图形由两个初始图形的加权内插获得。

直接用组成图形的各个点的平面坐标表示为式（2）

$$x_k^T = \sum_{i=1}^{n}\left(w_{kixx}^{TP}x_i^P + w_{kixy}^{TP}y_i^P\right) + \sum_{j=1}^{m}\left(w_{kjxx}^{TQ}x_j^Q + w_{kjxy}^{TQ}y_j^Q\right)$$

$$y_k^T = \sum_{i=1}^{n}\left(w_{kiyx}^{TP}x_i^P + w_{kiyy}^{TP}y_i^P\right) + \sum_{j=1}^{m}\left(w_{kjyx}^{TQ}x_j^Q + w_{kjyy}^{TQ}y_j^Q\right) \tag{2}$$

（其中 k=1，2，…，u. w 为表示内插图形上的各点与初始图形上各个点关系的系数）

式（2）表示内插图形上的任一点的位置均与组成初始图形的各个点的位置有关，换句话说，就是两个初始图形各自的形状及其之间的相互关系决定着内插图形的形状。

4.2 基于物理场的 2D 图形整体内插的策略及算法

由式（2）知道，内插图形上的任意一点的获取均与初始图形的每个点有关，欲用式(2)进行内插计算，需事先知道初始图形与内插点相联系的各个有关参数(w)，这是十分困难的，甚至是不可能的。因为在内插之前所知道的信息仅有初始图形的形状和隐含在其中的两个初始图形之间的相互关系。而内插图形的形状是未知的，也是要解求的。虽然内插图形的具体形状是不知道的，但其特性是知道的，即内插图形的形状与两个初始图形的形状的相似程度随它距两初始图形的距离变化而变化。当内插图形逐渐远离初始图形 I 而趋近于初始图形 II 时，它与初始图形 I 的相似程度愈来愈弱，而与初始图形 II 的相似程度愈来愈强。

由于利用式（2）进行图形形状内插困难的客观存在，传统的内插算法[5]都只采用局部内插的策略以使问题得到简化。这些局部内插算法将所内插图形上的点视为仅于其邻近的两个初始图形上的结点相关。

基于物理场的 2D图形整体内插的策略是一种整体图形内插的算法[7]，其理论基础是利用某些物理场（如电场、磁场、势能场等）的场强分布与其场源形状相似[6]，并且其相似性随距场源的距离而变化。这种变化关系恰恰同图形内插所需要的内插图形的特性相同。基于上述这一客观事实，可以利用物理场强的数学模型借助内插场强等值线的办法来获得所需要的内插图形[7]。该方法基本原理如下。

由物理学原理知道，某些物理场（重力场、电势能场等）的场强度等值线与产生该物理场的场源的形状具有相似性，并且其相似性随场强度等值线距场源的平面距离的增加（减少）而单调减少（增加）[7]。

分析 2D 图形整体内插问题可以发现它和物理学中的场强度模型中的场强度等值线的变化有着相同的变化规律，因此可以借助物理学中的场强度模型来实现 2D 图形整体内插。具体方法如下。

设两地块边界图形分别为*c*和*c'*，将其视为均匀分布着一定数量电荷的两个极性相反的带电体。根据电学知识可以知道在*c*和*c'*之间的环形区域可以形成一个电势场。该电势场中任意一点的场强度可由式（3）获得[6]。

$$v_i = \int_c \frac{1}{r}dr - \int_{c'} \frac{1}{r}dr$$

（3）

（其中 r 为电势场中任意一点距场源点电荷的距离）

分析式（3）可以知道，电势场强度与距场源的距离（r）成反比。因此，由式（3）计算出的电势场强度在当距场源距离（r）小于某一阈值时，其场强度变化很大；而当距场源距离（r）大于该阈值时，其场强度变化较为平缓。显然，直接用电势场强度模型式（3）来进行图形内插是不合适的。对电势场强度模型和 2D图形整体内插进行研究可以知道，适当地选择式（4）中随距场源距离（r）变化的函数f(r)可以较好地实现 2D图形整体内插，如 $1/u^r$（u为常数）。

$$v_i = \int \frac{1}{f(r)} dr - \int \frac{1}{f(r)} dr \tag{4}$$

（其中 f（r）是随距场源距离（r）变化的函数）

在获得内插图形区域内的场强后，可通过等值线内插算法获得一组内插区域内具有相同强度的等值线，从而可获得两个初始图形的一组内插图形。用于规则格网的数字模型与用于随机格网的数字模型内插等值线的算法可参考文献[7]。

综上所述可以知道，该算法用于本文所研究的图形内插问题时，只要将两个初始图形视为两个均匀的、不同极性的带电体。通过计算区域内的物理场以及内插其场强的等值线即可得到内插图形。它既可以用于曲线内插，又可以用于图形内插。因此，该算法适用于本文所研究问题的各种图形的内插。

5 实验

作者就本文所述的内插问题进行了实验，用由作者所研究的基于物理场模型的整体图形内插算法分别对曲线内插和图形内插进行了实验。图 3 所示为香港维多利亚海湾的变化（从 1887 年至 1995 年）内插结果。图 4 为图形内插的结果，其中图 4（a）为点内插，它适用于区域属性发生变化的情况（如图 1（a））。图 4（b）为图形内插，它适用于区域属性没有发生变化的情况（如图 1（b））。

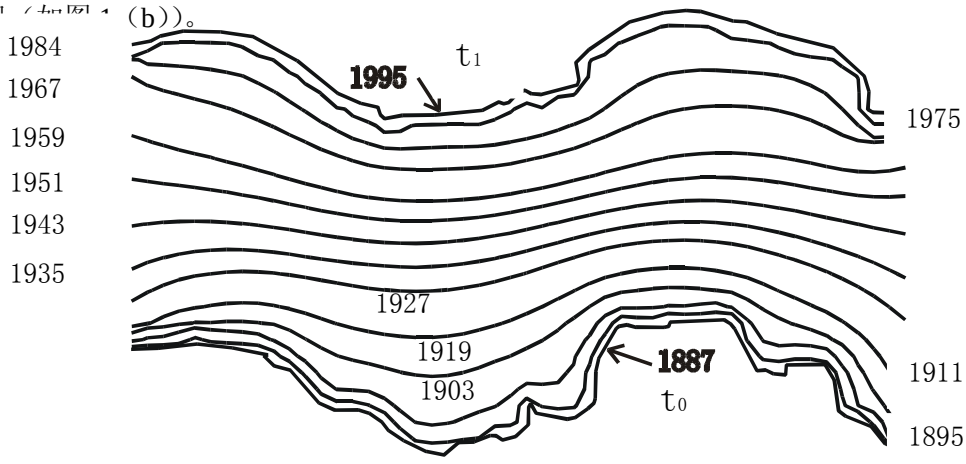
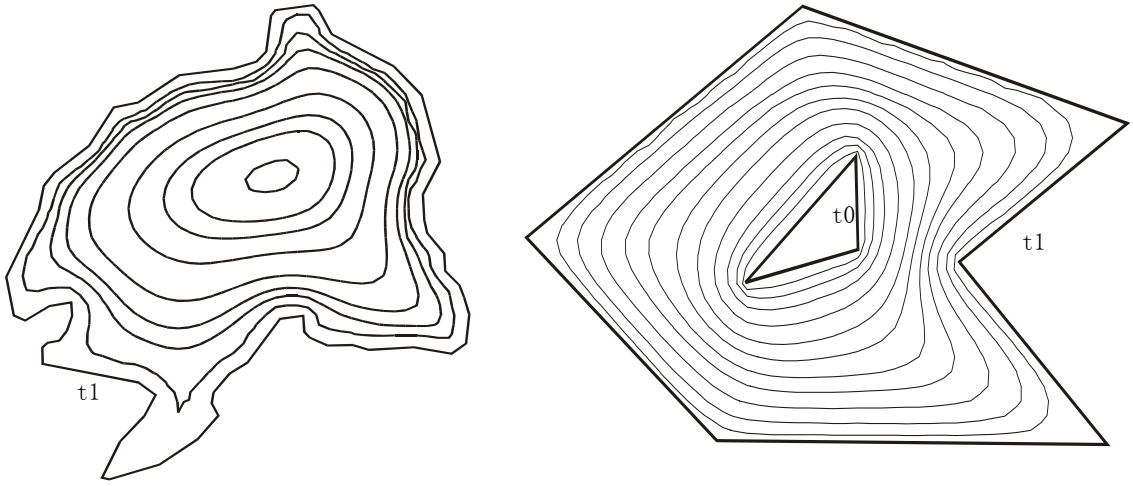


图 3　香港维多利亚海湾的变化内插结果



（a）点内插　　（b）图形内插

图 4　图形内插结果

6　结束语

计算机技术的发展和空间数据库的建立为动态显示土地利用变化情况提供了可能。本文就土地利用变化的动态显示问题进行了专门研究，着重研究了土地利用变化中图形关系的变化规律及其动态显示时中间数据的生成技术。作者在深入研究了土地利用变化分析中的图形关系变化规律后得到了土地利用变化中图形关系变化的四种基本形式。针对每一种情况作者讨论了其图形内插时的特殊性，最后将土地利用变化中的图形内插问题归为曲线内插和图形内插的问题。在对现有的图形内插算法进行分析研究后得出将常用的局部图形内插算法用于本文所研究的土地利用变化中的图形内插时，其适用性较差。它不能够兼顾土地利用变化中图形内插中的曲线内插、图形内插的多种情况。作者设计出了一种基于物理场模型的二维图形整体内插算法能够较好的适用于本文所研究的土地利用变化中的图形内插问题，它不仅能够克服局部图形内插算法的弊端（诸如对应点的选择困难、内插图形的自相交等），而且还能够解决土地利用变化中的图形内插的诸多复杂情况。

参考文献：

[1] Craig S Campbell, Stepphen L Egbert. Animateed Cartography/Thirty Years of Scratching the Surface. Cartographica Vol.27, No.2, Summer 1990. pp24-26.

[2] Bin Jiang. Cartographic Visualization:Analytical and Communication Tools. Cartography Vol.25, No.2, December 1996. pp 1-11.

[3] Niranjan Mayya, V.T.Rajan. An effecient shape representation scheme using Voronoi skeletons. Pattern Recognition Letters 16(1995). pp 147-160.

[4] Heinrich Muller, Arnold Klingert, Surface Interpolation from Cross Section.*Focus on ScientificVisualization*, Springer-Verlag Herlin Heidelberg 1993, pp.139-189.

[5] Michal Shapira,Ari Rappoport. Shape Blending Using the Star-Skeleton Representation. IEEE Computer Graphics and Application Vol.15, No.2, pp. 44-50.

[6] Douglas C. Giancoli. Phisics for Scientists and Engineers, Vol.2. Prentice Hall, 1989.

[7] Lai, P.C., Huang, P. Z. A Modified Potential field for shape Interpolation. manuscript in revision.

建设城市地价动态监测信息高速公路的设想

毕继业[1]
（中国土地勘测规划院，北京市西城区冠英园西区 37 号，100035）

摘要：“信息高速公路”的概念最早是由美国提出的，作为一种新型的信息沟通理念，它已逐步地为各研究领域所接受。城市地价动态监测工作，它的首要原则就是要及时、准确、全面地反映城市的地价变动走势，因此提出建设城市地价动态监测信息高速公路的设想，目的在于寻求解决现有城市地价监测信息在传递过程中的上行汇总、下行发布查询等低效率与不便利问题的方法。文章应用综合分析法展开对建设城市地价动态监测信息高速公路的设想，并籍此提出初步构建城市地价动态监测信息高速公路的模式。建设城市地价动态监测信息高速公路不仅是国土资源信息化建设的重要举措，而且对规范土地市场和加强国土资源管理参与国家宏观调控等都有着重要的意义。

关键词：信息高速公路；城市地价动态监测；土地资源宏观调控
中图分类号：F208

Abstract：The concept of “Information Highway”was firstly put forward by U.S.A., as a kind of new-type information sharing idea, it has already been accepted by every research field progressively. Urban land price dynamic monitoring, its primary principle is to reflect change tendency of urban land price promptly, accurately and across-the-aboard, so this paper proposes the conceive of building urban land price dynamic monitoring information highway, the purpose is to solve the low efficiency and inconvenient problems which exist in the information transmitting process. This paper apply comprehensive analysis method to conceive building urban land price dynamic monitoring information highway, at the same time, put forward the mode of building urban land price dynamic monitoring information highway and discuss the far-reaching influence of building information highway to urban land price dynamic monitoring. The building of urban land price dynamic monitoring information highway not only is the significant measure of building land resources information system but also have important meanings for the ministry of land and resources P.R.C to strengthen land resources macro regulation and manage the land market more efficiently.

Key words: “information highway”; the urban land price dynamic monitoring; land resources macro regulation

---

第一作者：毕继业（1977～），男，28，工程师，土地资源管理专业，主要从事地价管理方面的研究，曾公开发表论文十余篇。

1 问题的提出

1.1 信息高速公路的概念由来极其巨大的社会经济效益

早在1956年，美国政治家Albert Gore作为国会议员就曾单独提出过“洲际高速公路”提案，并获得了议会的通过。时隔25年的1981年，另一位美国政治家作为国会议员首次提出了信息高速公路概念[1]，他就是Albert Gore的儿子、后来的美国第四十五任副总统Al Gore。信息高速公路概念一经推出就改变了人作用于劳动对象的社会物质生产方式，加速了社会产业结构的更大规模变革。

1992年2月美国总统发表的国情咨文中正式提出信息高速公路概念，即计划用20年时间，耗资2000～4000亿美元（最低相当于8～10个三峡工程）[2]，以建设美国国家信息基础结构（NII），作为美国发展政策的重点和产业发展的基础。1993年9月美国克林顿政府正式推出这一计划，人们形象地称之为“信息高速公路计划”。据美国预计，到2007年即美国建成信息高速公路之际，国民生产总值将因信息高速公路建成而增加3210亿美元；铁路、公路和航运的工作量将减少40%，能源消耗和进而产生的污染也将相应减少，单就汽车的废气排放量每年将减少1800万吨；劳动生产率将提高20%～40%。基于信息高速公路巨大的投资回报，我国在“863”高技术计划中也已开始研究中国的信息高速公路建设，2003年苏州举行的国家863计划——高速宽带网研讨会上就曾提出，中国将在长三角地区率先启动信息高速公路的示范建设。

1.2 城市地价动态监测工作概况及其存在的问题

现在正在开展的城市地价动态监测工作是新一轮国土资源大调查“一项计划，五项工程”中土地资源监测调查工程的重要组成部分。

1999～2003年，城市土地价格调查与地价动态监测项目采取新技术、新方法，依据《城镇土地分等定级规程》（GB/T 18507-2001）、《城镇土地估价规程》（GB/T 18508-2001），在北京、上海、长春、南京、广州等68个试点城市进行了土地价格调查与基准地价更新工作，并设立了7800多个地价监测点。为了能及时掌握地价动态变化信息，实现国家对城市地价及土地市场的宏观调控，在已取得成果的基础上，2003～2005年重点对北京、上海、南京等直辖市、省会城市、计划单列市，以及重点地区（京津、长江三角洲、珠江三角洲地区）的50个城市的地价进行动态监测。

截至2005年初，城市地价动态监测体系已基本建立；《关于建立土地市场动态监测制度的通知》（国土资发〔2003〕429号）的下发，已使城市地价动态监测工作成为一种制度；中国城市地价动态监测系统也已初具规模，并实现了城市地价信息的公开查询和社会化服务，这些都为土地管理参与国家经济宏观调控奠定了良好的基础。但多数试点城市在地价动态监测信息的上行汇总和下行发布查询等方面存在着严重的滞后性，这使得及时、准确、全面了解各试点城市土地市场运作与走势的目的很难实现。

在这种情况下，将信息高速公路建设的理念引入城市地价动态监测工作，深化土地市场管理思想、管理方式、管理方法的变革，进而建设城市地价动态监测信息高速公路，是当前国土资源信息化建设的一种较为积极的探索设想。

2 信息高速公路的要素组成与在城市地价动态监测工作中的应用潜力

2.1 信息高速公路的要素组成

“信息高速公路”的英文全称是“Information Highway”，美国政府报告中为它下的定义是：“一个能给用户提供大量信息的，由通信网络、计算机、数据库以及日用电子产品组

成的完备网络。它能使所有人享用信息，并在任何时间和地点，通过声音、数据、图形、图像或文表相互传递信息。”[3]在技术专家看来，“信息高速公路”就是利用先进的计算机技术、通信技术和视频技术，向用户提供大量的综合信息。如同交通上的高速公路能同时容纳许多车辆高速并行通过一样，“信息高速公路”可以高速、大量、并行传输各种各样的信息。

理论界普遍认为完整的信息高速公路应必备四个基础要素：

（1）信息高速通道。一个能覆盖全国的以光纤通信网络为主的，辅以微波和卫星通信的数字化、大容量、高速率的通信网。

（2）信息资源。中央、地方各级端口所能提供的数据、图形、图像库可以通过通信网络连接起来，从而为不同级别的用户提供相关资料、数据等的信息服务。

（3）信息处理与控制。主要是指中央端的高性能计算机和服务器对整体数据信息在输入／输出、传输、存储、交换等过程中的处理和控制。

（4）信息服务对象。是指要明确使用多媒体经济、智能经济和各种应用系统是要为谁提供从通信终端享受丰富信息资源服务。

2.2 信息高速公路在城市地价动态监测工作中的应用潜力

2.2.1 城市地价动态监测工作较强的目的性为建设信息高速公路提供了良好的介入环境

城市地价动态监测工作以对各有关城市地价监测点的动态监测为基础数据来源，对地价数据进行适时持续更新，并及时公开发布城市地价信息。其主要目的是想通过定期分析地价水平、变化趋势及其变化原因，及时、准确、全面掌握城市土地市场变化状况，提出政府调控土地市场的措施建议，实现政府对土地市场的快速反应机制，加强国土资源部土地资源宏观调控职能，建立最有效的国家地价预警体系。因此，各城市地价动态监测点数据汇总的及时、准确与否，关乎着城市地价动态监测工作整体能否实现设定目标。从这一点上说，建设城市地价动态监测信息高速公路，使监测信息的及时与准确成为了可能。也正是因为城市地价动态监测工作这种较强的目的性，为信息高速公路概念的引入提供了舞台。

2.2.2 城市土地市场动态监测制度的初步建立为建设信息高速公路提供了制度平台

通过对信息高速公路基础要素的了解，我们可以看到，信息高速公路的建设不仅仅是要建设数字化、大容量、高速率信息高速通道，而且还要有相应的信息资源采集、信息资源管理等的制度建设。国土资源部《关于建立土地市场动态监测制度的通知》（国土资发〔2003〕429 号）的下发，构建出了一个城市地价动态监测制度的框架，即城市地价动态监测对象要以重点地区和主要城市为主；监测要规范化、日常化；数据的采集、传输、处理分析和信息对外发布要系统化；组织实施要由国土资源部（土地利用管理司）、中国土地勘测规划院、各级国土资源管理部门和指定的中介评估机构或事业单位共同配合进行。这一制度框架为引入信息高速公路理念奠定了制度基础。

2.2.3 社会信息基础建设为建设城市地价动态监测信息高速公路提供保障

1992 年在美国提出建设信息高速公路时，其已具有有线电视网（家庭电视机通过率达 98%）、电信网（电话普及率 93%）、计算机网（联网率 50%）等三大网络的保障[4]。近些年，随着我国社会经济的持续稳定发展，我国在社会信息基础建设上也取得较大的进展。

在有线电视网方面，中国已成为世界第一。目前，我国有近 300 万公里有线电视用户网络（其中光缆约 60 万公里），全国有线电视用户已达 1.2 亿户，也已经成为世界上规模最大的用户网[5]。

在电信网和计算机网方面，据电子时报报道，中国在 2004 年年底的PC拥有量是 5299 万台，占全球 8.20 亿台PC的 6.45%，世界排名第三位。根据中华人民共和国信息产业部《2004 年通信市场发展状况及 2005 年形势预测》中的统计，截止 2004 年底，全国电话用户达到

6.47 亿户，其中固定电话用户达 3.12 亿户，移动电话用户达 3.35 亿户；电话普及率已达 50 部/百人，其中移动电话普及率为 25.9 部/百人，比固定电话普及率 24.9 部/百人高出 1 部/百人。全国宽带接入用户达 2385.1 万户，同比增加 1270.4 万户，增长 114%；互联网专线用户达 8.3 万户，同比增加 1.5 万户，增长 22.1%。互联网拨号用户 4777.9 万户，同比减少 875.3 万户，下降 15.48%[6]。在 2005 年初这些数字又有新的变动（见表 1）。

表 1　2005 年 2 月通信行业主要业务量完成情况

指标名称	单位	本年本月止累计到达	比上年末新增或减少
固定电话用户	万户	31967.5	723.2
移动电话用户	万户	34407.3	924.8
互联网拨号用户	万户	4476.2	
互联网专线用户	户	67202	
互联网宽带接入用户	万户	2714.4	229.7
其中：ADSL	万户	1871.1	168.8
固定电话普及率	部/百人	24.9	
城市固定电话普及率	部/百人	37.6	
住宅电话普及率	部/百人	19.0	
移动电话普及率	部/百人	25.9	

注：以上述数据来自中华人民共和国信息产业部统计信息

综上我国在三大网络上的建设情况，与美国建设信息高速公路时相比并不逊色，这些都为我们建设城市地价动态监测信息高速公路提供了强有力的保障。

2.2.4 中央端软硬件设备的购置为建设城市地价动态监测信息高速公路提供了有力的支持

在建设城市地价动态监测信息高速公路的进程中，中央端的信息处理与控制模块，可以形象地比作是信息高速通道上的活动阀，大量接踵而来的信息是否能得到及时地处理与准确地分析，直接影响到城市地价动态监测工作的效率，信息如果得不到及时地处理与准确地分析，中央端信息处理与控制模块将成为高速信息与领导决策、处理信息与公众查询间的“瓶颈”，城市地价动态监测信息高速公路的建设也将会功亏一篑。

解决“瓶颈”问题的关键在于在中央端的信息处理与控制模块采用快速监测评价的技术手段与设备，建立快速监测评价技术体系。在中央端信息处理与控制模块的基础硬件、软件设备配置情况上，我们可以看到，近些年项目的组织实施单位中国土地勘测规划院已经投入了大量的经费进行设备升级，这包括购置了高性能的数据库服务器、图形工作站、Mail/DNS 服务器、等离子显示屏（52’），以及配套的台式机、笔记本电脑、传真机，处理软件 WEB 系统、SQL Server 系统等，这些都为建设城市地价动态监测信息高速公路提供了物质准备。

综上所述，在了解信息高速公路的要素组成基础上，分析信息高速公路在城市地价动态监测工作中的应用潜力，我们可以得出建设城市地价动态监测信息高速公路的必要性与可行性。因此，构建初始的城市地价动态监测信息高速公路模式十分必要。

3　城市地价动态监测信息高速公路的模式构建

3.1　建设城市地价动态监测信息高速公路的技术环节

构建城市地价动态监测信息高速公路，我们首先要考虑关键性的技术环节。建设信息高速公路的主要关键技术有：（1）通信网技术；（2）光纤通信网（SDH）及异步转移模式交换技术；（3）信息通用接入网技术；（4）数据库和信息处理技术；（5）移动通信及卫星通信，数字微波技术；（6）高性能并行计算机系统和接口技术；（7）图像库和高清晰度电视技术；（8）多媒体技术[7]。其中，（1）、（2）、（3）、（5）、（6）等项技术社会信息基础建设已经相对完备，（7）、（8）两项技术还有赖社会信息基础建设进一步提高，数据库和信息处理技术则要根据城市地价动态监测工作快速监测评价的实际要求进行针对性地探讨。

3.2 建设城市地价动态监测信息高速公路的其他环节及模式构建

建设城市地价动态监测信息高速公路除了要考虑技术环节以外，还要考虑制度建设、系统配置条件建设、技术疑问专家咨询团建设等环节，正像前面所提到的，城市地价动态监测信息高速公路建设不是简单的信息高速通道建设，而是一项系统化的工程。城市地价动态监测信息高速公路的初步构建模式见图 1。

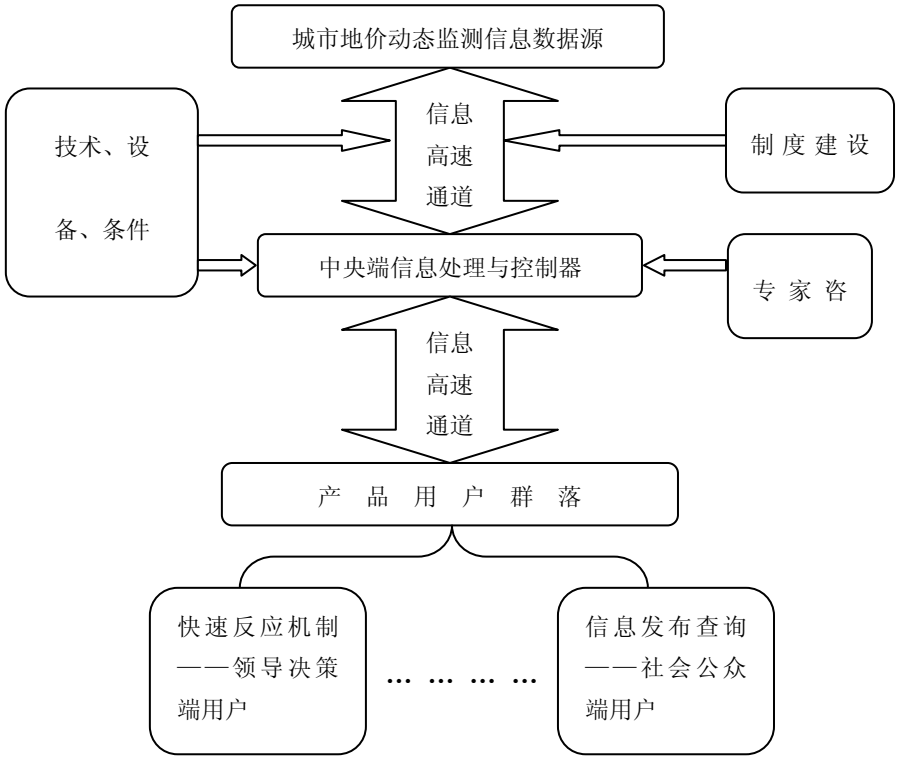


图 1 城市地价动态监测信息高速公路的初步构建模式

从初步构建的模式框图中，我们能够看到，城市地价动态监测信息数据源通过信息高速通道将大量的数据信息上传至中央端进行信息处理与控制，中央端通过信息高速通道随时将信息的处理、控制意见反馈数据源，在这一过程中制度建设支撑体系和技术、设备、条件等支撑体系保障信息高速通道的正常运转；中央端信息处理与控制器在技术、设备、条件等支撑体系和专家咨询团的辅助下，快速监测评价为用户提供信息产品，信息产品中就包括：为实现政府对土地市场的快速反应机制，加强国土资源管理参与国家宏观调控职能的领导决策端用户信息；以及为社会公众端用户服务的公开查询信息等。

4 结论与讨论

城市地价动态监测信息高速公路模式的构建是建设城市地价动态监测信息高速公路设想的第一步。在城市地价动态监测工作中建设信息高速公路有着很大的发展潜力，它的建立势必将有助于解决现今工作中存在的信息滞后等问题，它不仅是国土资源信息化建设的重要举措，而且它对加强国土资源管理参与国家宏观调控和增强政府管理土地市场的灵活应变能力等上都有着重要的意义。但与此同时，我们还要清楚地看到，在建设的进程中，我们在关键技术与制度建设上还有很艰巨的困难尚待攻关。

参考文献：

[1] 万秀英. 世界“信息高速公路”建设掀高潮［J］. 电子产品世界，1994（6）：23～25.

[2] 刘　建. 对建设“信息高速公路”的一些见解［J］. 财经科学，2001（3）：87～89.

[3] 乔　华. 信息高速公路及对经济的影响［J］. 生产力研究，1999（5）：33～37.

[4] 卢湾科普网. 信息高速公路［EB/OL］. http://www.syinfo.gov.cn/information/200501120004.shtml，2005-01-12.

[5] 徐　庄. 加快推进我国有线电视产业化进程［EB/OL］. http://media.people.com.cn/GB/40641/3140019.html，2005-01-24.

[6] 中华人民共和国信息产业部. 2004 年通信市场发展状况及 2005 年形势预测［EB/OL］. http://scyxs.mofcom.gov.cn/column/print.shtml?/c/200502/20050200355610，2005-02-18.

[7] 刘国晨. 信息高速公路对社会经济和政治的影响［J］. 当代思潮，2002（1）43～54.