

基于 ArcGIS 的城乡一体化土地数据库建设

赵生良, 张小宏, 刘海世 (青海省地矿测绘院, 青海西宁 810012)

摘要 根据国土资源管理部门的需求, 对利用 ArcGIS 地理信息系统建立城乡一体化数据库的流程和方法进行了探讨。

关键词 国土资源管理; ArcGIS; 一体化; 数据库

中图分类号 S28 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)04-01789-03

随着全国第二次土地调查的结束, 农村集体土地登记发证工作及基本农田保护目标责任书签定工作已全面展开, 怎样充分利用二调成果、土地利用总体规划成果, 高质量、高效率地为国土资源管理部门提供技术支持, 使县级的土地数据全面而没有冗余, 高效统一地管理好土地是各级国土资源管理部门思考的问题, 也是技术支撑单位面临的一次机遇。笔者基于青海省德令哈市的实践经验, 阐述了建立一个城乡一体化土地管理数据库的流程和方法。

1 城乡一体化数据库的基本构想

城乡一体化的一个基本思路是, 全县只有一个数据库, 该数据库涵盖了县域内所有的图斑的地类信息, 权属信息、线状地物信息(二调农村部分调查成果), 城市及建制镇内每块宗地的权利人, 土地用途, 面积等信息(二调城镇部分调查成果), 农村非建设用地的权利人地类等(农村集体土地所有权调查成果), 基本农田责任人信息。这样一来, 一个数据库包含了所有的有关土地权属和地类等方面的信息, 为以后业务的扩展和变更等带来及大的方便。

2 其本流程

以全国第二次土地调查资料为工作底层数据, 在外业进行权属核实的基础上产生农村集体土地登记发证数据, 运用土地利用总体规划数据中的基本农田数据, 最后将有关数据导入 Geodatabase 中, 进行一些相关界面的开发。城乡一体化土地数据库建设基本流程见图 1。

别入库。

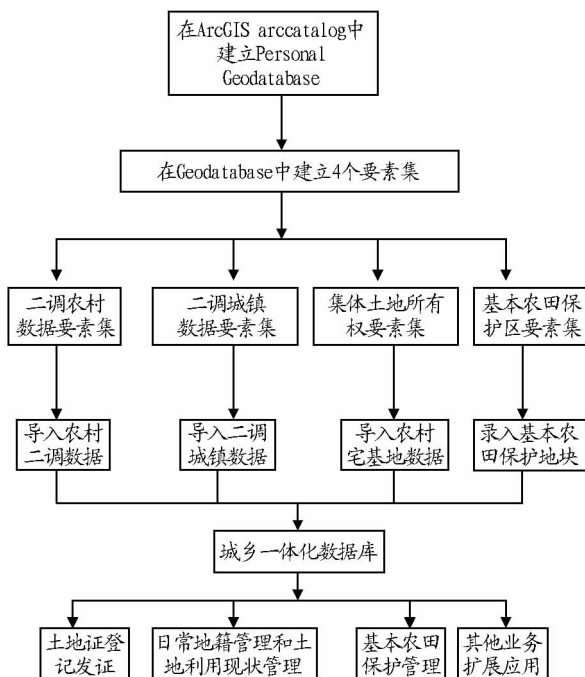


图 2 城乡一体化数据库的体系结构

3.1 集体土地所有权登记要素集的建立

3.1.1 宗地图形处理。

由于此次城乡一体化数据库建设项目是在集体土地所有权登记项目的依托下进行的, 所以, 满足集体土地所有权登记(以下简称所有权)是这次数据库建设近期的主要任务。在登记所有权时, 充分利用二调资料, 基本设想如下: 以二次调查资料的地类图斑层为主要数据源, 运用 ArcGIS 中的 dissolve 命令按权属属性进行融合, 这样就生成了全市的“国有”图斑和“集体”图斑, 然后利用划分的地籍子区层对该层进行分割(identity 命令), 然后进行相应的单位代码、地籍号等的维护, 至此, 所有权的宗地层图形已生成; 接着进行宗地面积维护, 二调成果的面积计算是扣除了线状地物、田坎系数的图斑净面积, 为了保证和二调面积成果的严格一致性, 计算宗地面积时, 直接用宗地层与二调地类图斑进行叠加运算, 将隶属于某宗地的地类图斑层图斑净面积及扣除的线状地物面积和田坎面积汇总到 ArcGIS 数据库中的一张表中, 这样保证了每个行政区所有宗地的分类面积之和等于行政区总面积。

3.1.2 界址点信息录入。

将生成的宗地提交给外业组, 外业组实地调查标绘界址点并编号, 将反馈回的界址点直接展

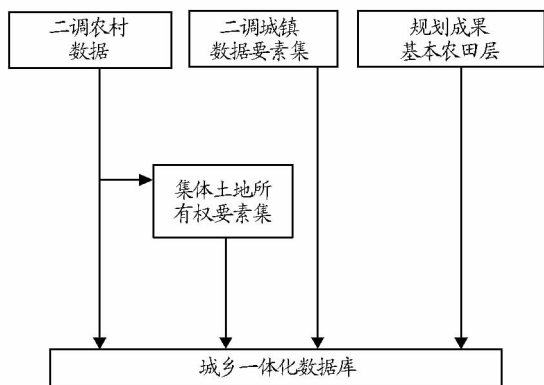


图 1 城乡一体化土地数据库建设基本流程

3 一体化数据库建立的具体工作步骤

新建一个 ArcGIS 数据库, 结构见图 2^[1], 将以下要素分

作者简介 赵生良(1976-), 男, 青海湟中人, 工程师, 从事测绘和地理信息系统建设工作, E-mail: 673054942@qq.com。

收稿日期 2013-01-06

绘到 ArcGIS 中,建立界址点层。

3.1.3 宗地信息的录入。在 ArcGIS 中建立一张地籍调查表(DBF),根据《地籍调查规程》^[2]的要求建立相应的字段,录入权利人等有关信息。

3.1.4 土地登记档案的建立。土地登记档案是国土资源管理部门很重要的存档文件,也是土地发证的必要资料,为了保证所有权工作的顺利完成,此次工作中全部采用电子化文档,只在需要当事人签字的地方采用手工签名。这项工作数据库中也通过建立 5 个表实现的,分别是土地登记申请书、土地登记审批表、地籍调查表、土地登记卡、土地归户卡,这 5 张表与对应的宗地通过地籍号建立了相应的关联,保证数据无冗余。

3.2 二调农村部分数据的导入 建立二调农村数据要素集,将标准的二调农村 SHP 格式数据导入进来,分别是地类图斑层、地类界线层、线状地物层、行政界线层、行政区层。使用图 3 所示工具进行要素导入。

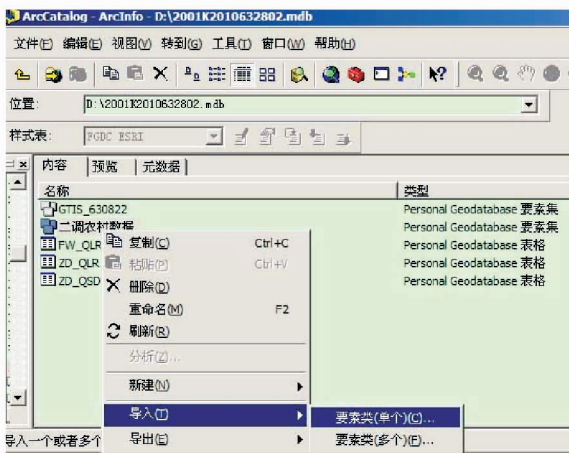


图 3 要素导入 ArcGIS

3.3 二调城镇部分数据的导入 建立二调城镇数据要素集,将标准的二调城镇 SHP 格式数据导入进来,方法同上,分别是宗地层、界址线层、界址点层、房屋层、测量控制点层、行政区层、行政区界线层、地类图斑层。由于二调城镇部分有地籍调查信息,所以地籍调查信息需建立单独的表格导入,并和宗地关联起来。

3.4 规划基本农田图层的输入 根据国家有关要求,基本农田保护目标责任书要签到户,以规划基本农田保护区为大的管理单元,以实地调查的到户的地块为基本管理单元,外业调查完成后,将图形数据转成 SHP 格式的多边形数据,直接导入属性信息建立对应的表格,录入责任人、面积等基本信息,方便查询、统计。

4 数据库成果质量控制

4.1 手工检查 对数据库的适用性进行手工操作检验,及时发现存在的问题并妥善解决。

4.2 基于拓扑规则的检查 ArcGIS 基于规则的拓扑检查是很强大的^[1],充分利用这一功能,能达到事半功倍的效果。基于拓扑规划的检查主要包括以下内容:

(1)界址点必须在界址线上。这是地籍调查成果必须要

满足的,但在实际工作中由于每个作业员的业务水平,应用的软件等原因,往往会满足不了这个要求,手工检查量大,几乎无法实现,在 ArcGIS 通过如图 4~9 功能就可实现。

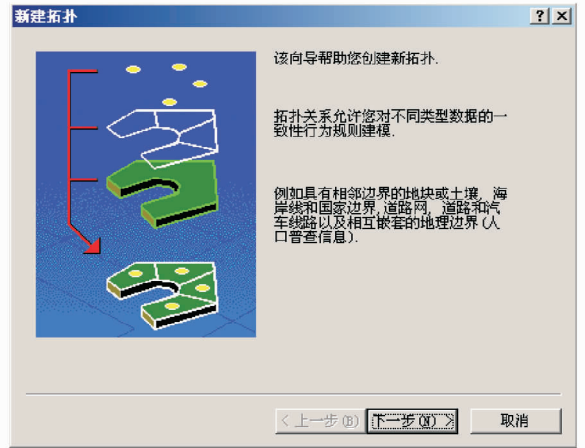


图 4 建立拓扑规则界面

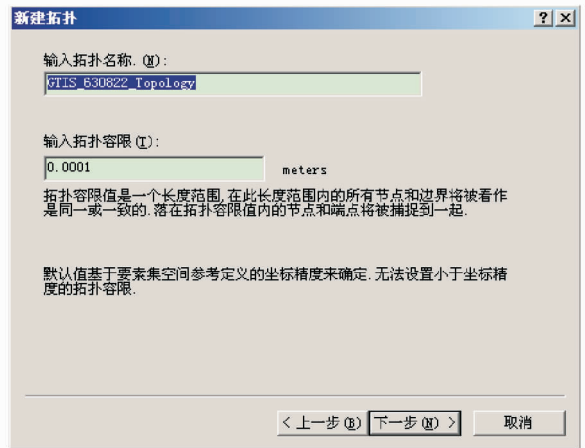


图 5 输入容限值

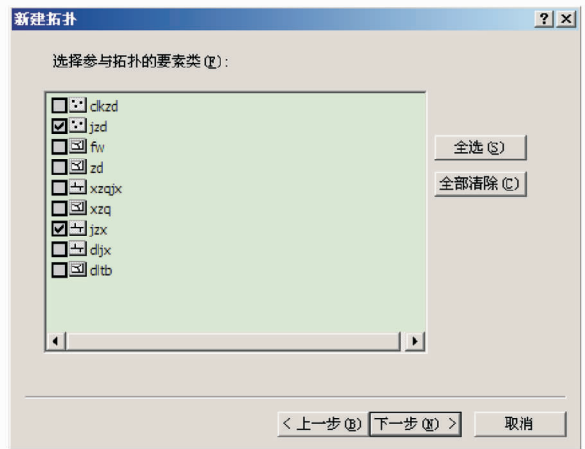


图 6 选择参与拓扑的要素

通过以上步骤,添加“点必须被线覆盖”的规则可查出不 在界址线上的界址点。

(2)房屋必须在宗地内部检查。通过以上步骤添加“房屋必须被宗地要素类覆盖”即可查出。

(3)宗地不能重叠检查。通过以上步骤添加“不能重叠”即可查出。

(4) 宗地边界必须和界址线重叠。通过以上步骤添加“边界必须被覆盖”即可查出。

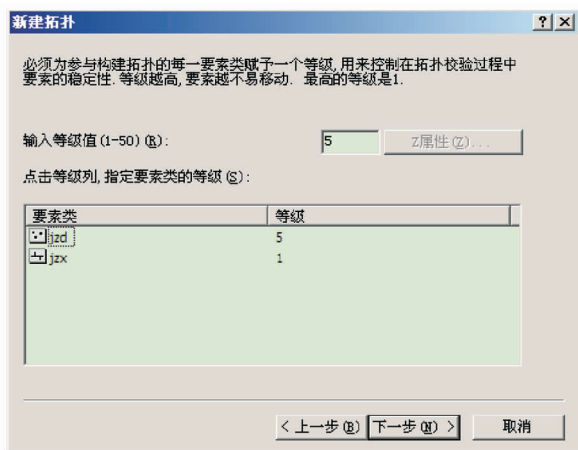


图 7 输入要素等级值

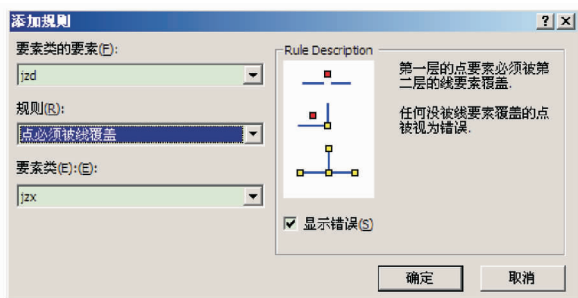


图 8 添加拓扑规则



图 9 检查出的错误

当然,还可以根据需要添加不同的规则去检查其他问题,比如基本农田必须在耕地斑块当中等。这里不再赘述。

需要说明的是,基于 ArcGIS 拓扑规则的错误检查在后台是分 2 步进行的,第一,如果差值在拓扑容限之内系统就会自动处理,根据对要素输入的等级值(1 最高),等级值底的要素系统就会自己移动有关结点,使之严格符合规则;第二,如果差值在容限值之外,系统就会以不符合拓扑规则的形式报出。

另外,即使输入的等级值是 1,也不能保证要素结点不会动,因为当同一要素中有 2 个结点的距离小于容限值时,系统就会处理成一个结点,这是因为输入的容限值其实就是一

个矢量数据分辨率,要素精度不可能高于分辨率。所以,输入容限值时请认真验证,以免对正常数据产生改动。根据经验,可以先将数据备份,再进行拓扑验证。容限值的概念在 ArcGIS 中并不是 2 个结点的距离,是 2 个结点的 X 差值 ΔX 和 Y 差值 ΔY ,所以当输入的容限值为 0.1 时,2 个结点的最大距离小于 0.14(根据勾股定理)时 2 个结点就会处理成同一结点。

5 软件界面的二次开发

ArcGIS 是一个基础地理信息平台,具有开放的二次开发接口,为了方便系统的使用,开发一些常用的界面是很容易实现的。在实践中,选用比较容易学习的 VB 开发软件^[3],图 10 是笔者针对城乡一体化数据库开发的一个简单的界面^[4],其他功能根据需要都可实现。



图 10 二次开发的界面

6 成果与讨论

通过以上工作,一套相对完整的城乡一体化土地管理系统已建立。这套系统能够满足国土管理部门日常的地块查询、现状查询、土地登记、基本农田保护信息查询、图件输出、电子归档等业务。而且这是一套开放的系统,随时可更新和扩充相关业务,比如,随着新一轮规划编制工作的结束,也可以将规划要素集导入到该系统中。

在实践中发现,虽然该系统能够满足日常土地管理工作的需要,但还存在一些问题有待探讨,主要体现在以下两方面:

(1) 不同要素之间,特别是大比例尺城镇地籍调查成果与小比例尺二调农村数据之间由于数学精度不统一,无法实现无缝无重叠接边,如果强行接边会造成成果精度的损失。随着经济的发展,是否能够实现大比例尺成果的全覆盖,有待思考。

(2) 有关信息的动态更新问题。由于青海省县级国土资源管理部门技术力量薄弱,经费有限,如何保证系统的随时更新,保证较好的现势性,也需要很多后期投入。

参考文献

- [1] 吴秀芹,张洪岩,李瑞改,等. ARCGIS9 地理信息系统应用与实践[M]. 北京:清华大学出版社,2007.

2 苏南地区土地综合利用现代化目标

针对苏南区域工业发展同质化、城市发展趋同化、农业发展“细碎”化、生态用地功能退化等特征,通过严格用地管理、优化用地布局、创新用地机制,实现工业用地结构优、城市用地布局优、农业用地规模大、生态用地保护好的苏南土地综合利用现代化用地新格局,从而推进实现新型工业化、城镇化、农业现代化发展,为苏南现代化示范区建设提供有序、高效、宜居的用地支撑。

2.1 协调区域土地综合利用,促进城乡统筹发展 按照统筹区域发展、构建和谐社会的要 求,统筹安排城乡土地资源。正确处理保护与发展的关系,提倡农用地功能多元化。依照各区县的功能定位,合理布局城乡建设用地,充分发挥市场配置土地资源的基础性作用,保障苏南地区现代化和城市化的健康发展,推进苏南地区率先形成“以工促农、以城带乡、城乡互动、共同繁荣”的新格局。

2.2 优化苏南城市用地格局,促进城市现代化 以“苏南现代化示范区建设”为契机,促进高新产业、外向型经济和资源利用的集聚,以有效集聚资源,推进节约集约。积极运用内部挖潜、边缘控制、外部疏导等节地途径,推进城镇用地理性增长和存量建设用地集约挖潜策略,统筹管理城乡建设用地。

2.3 集聚工业用地空间,促进工业现代化 探索和实施工业用地差别化土地政策,促进产业转型升级和集聚发展。积极转变用地方式,推动经济发展方式转型,引导工业用地由外延扩张式发展向内涵主导式发展的转变。加强存量土地挖潜,加快城镇低效用地再开发,有效提高工业用地利用效率。通过制定产业用地的鼓励政策和限制政策,积极推进“二次创业”,创新土地集约利用模式。

2.4 创新耕地保护机制,促进农业现代化 严格保护耕地,坚持“用养并重”,增强科技、资金投入,以“万顷良田建设工程”为基础,加强农业生产经营规模化、产业化、标准化、集约化、信息化,不断提高耕地和基本农田的综合生产能力、生态服务能力和景观美化能力。探索耕地分级管制等研究,创新耕地保护模式。

2.5 保护土地生态空间,促进绿色发展 统筹人与自然的和谐发展,推进苏南地区的区域生态安全网络共建,充分保护城市现存生态空间,加强国土资源综合整治,完善市域绿色空间,不断改善生态环境,实现苏南地区土地生态系统的良性循环。合理继承自然土地利用格局,保护城镇的历史文化资源及具有重要文化价值的村落,创建生态环境优美、文化底蕴深厚的富裕文明宜居区。

3 保障现代化建设的土地利用调控路径

现代化建设具体包括工业、农业和城市3个方面。在土地综合利用方面的具体表现就是:城乡用地的结构调整是城

市现代化的空间表现;农业规模化经营、改善农业生产条件是农业现代化的基础;而开发区作为工业化的主要载体,主要表现在通过供地调控产业调整、投资强度和用地效益。

一是以“万顷良田建设工程”为基础,围绕农业产业化思路,制定农村土地综合整治总体规划。结合“三集中”,优化农业产业空间布局。充分利用苏南地区优越的自然条件,建立现代农业示范区,并制定耕地分级管制机制,加强保护优质耕地,发展都市高效农业。加快构建以现代装备为基础、现代科技为支撑、现代经营为特征,劳动生产率高、土地产出率高、综合效益高的现代农业体系,全面推进农业现代化。

二是以创新驱动、发展创新型经济为导向,形成地域特色明显、功能分工明确的现代产业用地新格局,加强城市间的分工协作,促进区域共同发展。发挥苏南5市自身区位、产业和经济的优势和特点,结合区域规划的要求,对各市产业用地进行总体布局和规划,明确各市产业用地的功能定位,提出供地管制标准。制定各类产业用地门槛,分类管理和规划。统筹安排现代服务业集聚示范区的用地空间,优先安排建设用地指标,推动经济转型升级,探索建设国家自主创新示范区,全面推进新型工业化。

三是以相互融合、互动互利为目标,以供地引导需求,形成苏南地区错位竞争、协同发展的城市群。首先,明确城市功能定位和产业发展定位,其次在严格控制城市建设用地扩张规模的前提下,从结构演化、空间配置和用地扩张进行规划管理,避免城市“同质化”。以产业结构引导城市用地结构;以区域资源环境承载力制约空间配置;以内涵式扩张代替外延扩张,优化城乡建设空间布局。充分发挥集聚效应和福利效应,提升城市区域的竞争力,促进区域可持续发展,全面推进新型城市化。

四是根据“保护优先,开发有序”的原则,统筹安排农业、生态和建设等各类用地,保障生态用地。进行苏南地区土地生态评价,综合分析各种土地生态类型的发展状况、适宜性、环境影响、服务功能和价值。加强对湿地、河流,尤其是太湖流域的生态保护,通过实施系列生态建设工程,形成生态区、生态廊道、生态组团有机连接、各具特色的区域生态构架,把苏南地区率先建设成生态环保宜居示范区。

参考文献

- [1] 陈柳钦.现代化的内涵及其理论演进[J].经济研究参考,2011(44):15-31.
- [2] 杨维军.论三次土地制度变迁对我国现代化的影响[J].开发研究,2006(1):65-69.
- [3] 邓博,熊明.我国土地政策、农民、代化建设的关系研究[J].现代商贸工业,2009(1):92-93.
- [4] 储东涛.江苏现代化进程中若干重大政策研究[J].江苏大学学报:社会科学版,2012,14(1):77-82.
- [5] 马野青.苏南现代化进程中人的现代化问题研究[J].现代经济探讨,2012(6):5-9.

(上接第1791页)

- [2] 中华人民共和国国土资源部.地籍调查规程(TD/T 1001-2012)[S].北京:中国标准出版社,2012.

- [3] 沈祥玖.VB程序设计[M].北京:高等教育出版社,2007.

- [4] 龚健雅.地理信息系统基础[M].北京:科学出版社,2001.