

技术方法

CASS 格式地籍数据入库前的编辑与处理研究

高洁¹, 李云岭¹, 刘晓庆¹, 马娜²

(1. 山东科技大学, 山东 青岛 266510; 2. 北京市规划委员会大兴分局, 北京 102600)

摘要: CASS 软件是全国第二次土地调查中被广泛采用的外业采集软件之一, 利用 CASS 采集的数据在建库过程中会遇到数据冗余、精度不高、属性信息不足等问题。该文主要研究了利用 GIS 软件对 CASS 数据进行数据编辑, 提高数据质量, 为 CASS 数据入库提供了技术支持。

关键词: CASS 软件; 地籍数据; 编辑工具; 数据库

中图分类号: P273

文献标识码: B

0 引言

全国第二次土地调查是一项重大的国情国力调查, 主要任务是查清全国各类土地利用状况, 建立土地调查数据库, 实现调查信息的互联共享。此次土地调查数据库设为四级: 县级数据库、市(州)级数据库、省级数据库和国家级数据库^[1]。为了确保土地调查数据库的完整性和准确性, 必然对建库数据的质量有较高的要求, 特别是空间数据的正确性。

CASS 地形地籍成图软件是数字化测绘数据采集系统, 应用于地形成图、地籍成图、工程测量三大领域。ArcGIS 是 ESRI 开发的 GIS 软件, 是目前最通用的 GIS 软件之一, 层次型的数据管理方式、强大的 SQL 语句和空间分析功能使它成为地籍建库工作的主流平台。

该文结合实际生产过程, 探讨了 CASS 数据的特点及 ArcGIS 对其导出数据进行编辑和处理的方法。其中二次开发的编辑工具对一些复杂繁琐的处理工作进行了大大的简化, 提高了修改的效率和质量^[1]。

1 CASS 数据编辑与导出

1.1 CASS 数据整理

数据整理是确保数据库建库成功的关键, 也是

数据建库的第一步。此次土地调查的基础数据是由测绘部门测得的, 通过 CASS 软件处理后的 DWG 格式数据, 进行数据转换前, 需要对 DWG 数据进行整理, 整理的步骤如下:

(1) 清除废块减少数据量。用“文件”—“清理图层”或“PURGE”命令对图层进行清理, 不仅可以清除多余图块, 加快处理速度, 而且能通过编码正确性检查。

(2) 删除重复要素。用“检查入库”—“删除重复实体”来解决, 保证同一个位置上只有一个实体。

(3) 初步数据检查。利用“检查入库”—“图形实体检查”的方法进行检查, 包括编码正确性检查、图层正确性检查、线自交检查、面状地物封闭性检查等。

(4) 检查未闭合的多边形。CASS 中未闭合的多边形将无法导出成面, 而在图幅接边处容易形成未闭合的多边形, 因此建库过程中应重点检查接边处, 将未闭合的多边形用命令“C”闭合^[2]。

1.2 CASS 数据编辑

在 CASS 下的数据编辑主要完成权属信息的规范和房屋被界址线切割的修改。由于在基础数据的绘制时某些权属信息的格式并非标准格式, 所以需要在 CASS 下将不是标准格式的权属图形重新绘制。方法是用地籍统计资料生成权属文件, 再利用 CASS 中的工具: “地籍”—“依权属文件绘制权属

* 收稿日期: 2010-10-19; 修订日期: 2010-11-15; 编辑: 曹丽丽

作者简介: 高洁(1985—), 女, 山东泰安人, 在读硕士, 主要研究方向为地理信息系统理论及应用; E-mail: taurus-421@hotmail.com。

图”。房屋切割的修改用 CASS 自制命令完成,实现房屋被界址线切割小于 10 cm 的错误修改,这个范围内的切割通常是由测量误差或是绘制时的误差所致。程序思想是找出被界址线切割的房屋,若房屋顶点距切割它的界址线的距离小于 10 cm,则将房屋顶点按垂直方向移至界址线上。

1.3 CASS 数据导出

实现数据转换的方法有多种,可以利用 CASS 中的“检查入库”——“输出 ARC/INFO SHP 格式”功能;也可以利用 ArcGIS 的 ArcToolbox—Conversion Tools(转换工具)—To Geodatabase—Feature Class To Geodatabase(multiple)工具或其他专业转换软件来完成。

由 CASS 中导出的数据可以将扩展数据按属性输出,这种转换方法依赖于 2 个文件,index.ini 文件保证 CASS 数据转换为 Shape 后的编码和图层的对应关系,attribute.def 定义了扩展数据作为属性的数据结构。因此当使用其他方法进行数据格式转换时可能会造成 CASS 属性数据的损失。

2 数据编辑

DWG 数据主要传递图形信息,很少或没有包含附加的属性信息,将其转换成 shape 格式后,存在特征丢失、特征变形、数据冗余及属性信息不足、坐标系转换等问题。在土地调查建库实际过程中主要表现为:CASS 图中的注记如房屋结构、层数的标注未能转化为对应图层的属性信息,需要另行添加;由于 DWG 数据中没有拓扑概念,数据转换后必须进行拓扑错误的检查^[3]。针对以上存在的问题,对 shape 数据进行数据编辑,编辑流程如图 1。

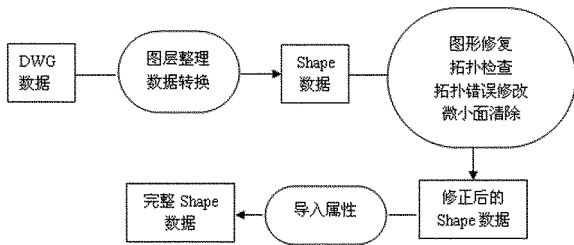


图 1 数据编辑流程图

2.1 Shape 数据编辑

2.1.1 图形修复

在转换后得到的 Shape 数据的面状图层中会出

现 Shape_area 值为负的现象,这种问题是在格式转换时产生的。ArcGIS 中的 polygon 是有 ring 组成的,ring 是由更小的 segment 构成,具有方向性,默认顺时针为正。在 CASS 中多边形的绘制顺序也为顺时针,但有时会因为绘图员的失误造成逆时针绘制,导致转换后负值的出现。用 ArcToolBox 中的 DataManagement Tools—Features—Repair Geometry 工具可以将此类错误修复。同时 Repair 工具还能修复 Null geometry、Short segment、Self intersections 等几类问题^[4]。

2.1.2 微小面清除

在基础数据绘制和数据格式转换过程中有可能会产生微小多边形,对这些多边形要进行清理。在 ArcMap 中加载要清理的图层,打开该图层的属性表,按照 Area_Shape 进行升序排列,检查面积在 1 m² 以下的图形,是否为无用的琐碎多边形,如果是将其删除。

2.1.3 拓扑错误的检查修改

根据土地调查城镇数据库成果检查标准,拓扑错误检查和修改是尤为重要的一个环节,检查对象主要有宗地(ZD)、房屋(FW)、界址点(JZD)、界址线(JZX)、地类图斑(DLTB)、地类界线(DLJX)。对于宗地:宗地间无缝隙、无压盖、无自交、边界无重点无面刺无悬挂点、房屋与宗地无相交。对于房屋:房屋间无压盖、边界线无重点无面刺无悬挂点。对于界址线:满足界址线与宗地边线的依赖性。对于界址点:满足界址点与界址线的依赖性。对于地类界线:满足地类界线与地类图斑边界的依赖性。这些拓扑错误的修改可按如图 2 所示的逻辑顺序进行。

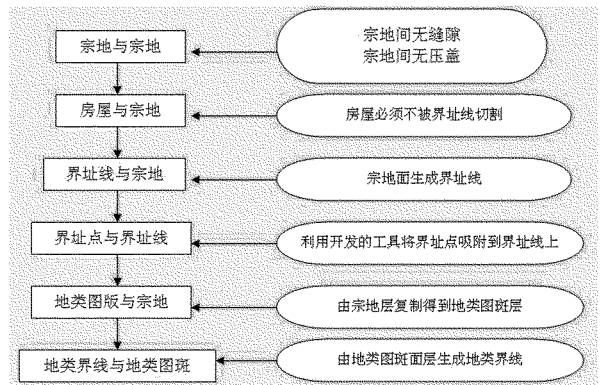


图 2 拓扑修改流程图

(1)宗地。在 ArcCatalog 中建立 Personal Database 和 Feature Dataset,设置合适的坐标系和容差

值,容差值应小于 0.000 1 m。添加 ZD,FW,JZX,JZD,DLTB 和 DLJX 到 Feature Dataset。新建 Topology,利用规则 Must not Overlap 来检查宗地压盖,用规则 Must not Have Gaps 来检查宗地缝隙。

在 ArcMap 中添加建立的拓扑和相关图层,加载 Topology 工具条,Start Editing,设置好相应的捕捉,打开错误列表,根据列表逐一修改。压盖的错误主要利用拓扑修改方法中的 Merge,将交叉的部分融入合适的区域中;缝隙的修改主要是调整节点的位置将缝隙闭合。修改后可立即利用 Topology 工具栏中的 Validate Topology In Current Extent 工具快速检查拓扑错误是否已修正。错误列表中的错误全部修改完成后,应重新建立一次拓扑检查,看是否还有错误,若仍有应重复以上步骤予以消除。

(2)房屋。房屋与宗地的检查规则简单,理论上要求房屋必须建在宗地的内部,不能被界址线切割,但实际工作中较为复杂,多主要有 4 种情况:同一个权利人拥有几块相邻的宗地,其内部的某些房屋可能就跨越了界址线,但是即便跨越也在此权利人的宗地内部,所以不构成错误;两块隶属于不同权利人的宗地,由于方便房屋建设或其他原因双方协议了略不同于权属调查的界址线;违章建筑;绘图时捕捉失误导致房屋的微小切割。前 3 种情况因为是实际存在的情况并不能视为错误,需要结合实际将其进行特殊标注,最后 1 种需要修改,利用捕捉修改被切割边的端点。

(3)界址线。利用 ArcGIS 中的 ArcToolbox—Data Management Tools—Features—Polygon to Lines 工具由宗地生成界址线,这样可以很好的保证线与边界的依赖性。

(4)界址点。利用 JZX,JZD 两层建立 Topology,规则选择 Must be covered by endpoint of,加载到 map 中会看到没有落在界址线端点的界址点已用红色标注出来,将其捕捉到界址线端点即可。这样操作较耗费操作员的时间和精力,为此,利用 ArcEngine 开发一个工具来完成批量吸附的工作。程序实现思想是:遍历点层每一个点(设为点 A),得到坐标,再遍历线层每一条线,将每一条线分解为一系列的 Segments,只计算每一条 Segment 的起点、终点与点 A 的距离,得到线层所有线的节点与点 A 的距离最小值后,进而比较该最小值与输入的距离阈值的大小,如果超过阈值,则将点 A 的坐标设置为离它最近节

点的坐标值,也就完成了“吸附”的过程。

(5)地类图斑。地类图斑可由宗地层复制而得,选用 ArcToolbox—Data Management Tools—General—Copy 工具,Input 图层选择要复制的图层即可。通过复制得到的地类图斑可保持与宗地层最好的依赖性。

(6)地类界线。与界址线的处理方法相同。

2.2 属性数据编辑

(1)手工录入。对于如行政区代码,街道街坊代码此类固定值的属性可由手工录入。

(2)字段计算。有一部分与其他字段具有逻辑联系性的属性值可以通过 ArcGIS 中的 Field Calculator 计算得到,如地籍号可由“行政区代码+街道代码+街坊代码+宗地号”组成。

(3)程序提取。原 DWG 图中的很多注记在进行数据转换时都损失掉了,如房屋的建筑结构和建筑层数,转换后的注记内容包含在了注记点的属性中,因此对于这种情况开发了提取属性的工具来辅助完成,程序思想是获取某面状图层内注记点的注记内容,将其赋予面状图层属性表中的相应字段。虽然思想简单,但可以节省大量手工操作时间而且准确率较高。

经过图形编辑和属性录入后的数据可利用数据库质检软件进行检测,若仍有错误提示可以反复数据编辑的过程,直至检测通过。

3 结语

实践表明,原始数据经过上述 CASS 和 ArcGIS 软件处理步骤后,可以满足全国第二次土地调查地籍数据库的建库要求;二次开发的命令和工具也大大提高了建库效率。希望能为参与第二次全国土地调查建库的同仁提供参考。

参考文献:

- [1] 国务院全国第二次土地调查领导小组办公室. 第二次全国土地调查培训教材[M]. 北京:中国农业出版社,2007.
- [2] 周建达,毛小芳. CASS 在城镇数字地籍数据库建设中的应用[J]. 科技信息,2008,(13):203-204.
- [3] 陈乐书,刘连胜,王长委. CAD 到 GIS 数据格式转换的探讨[J]. 安徽农业科学,2009,37(18):8799-8800.
- [4] 汤国安,杨昕. ArcGIS 地理信息系统空间分析实验教程[M]. 北京:科学出版社,2006:39-40.

Study on Editing and Processing of CASS Cadastral Datas before Datas Storage

GAO Jie¹, LI Yunling¹, LIU Xiaoqing¹, MA Na²

(1. Shandong University of Technology, Shandong Qingdao 266510, China; 2. Daxing Branch Bureau of Beijing Municipal Planning Commission, Beijing 102600, China)

Abstract: CASS is a widely used software in collecting datas in the field in the second national land survey. Datas collected by using CASS software will meet problems in the process of database construction as follows: data redundancy, low accuracy, and attribute information shortage. In this paper, CASS datas have been edited by using GIS software, and data quality can be improved effectively. It will provide technical support for database construction.

Key words: CASS software; cadastral datas; editing tools; database