

## 地籍管理中宗地图自动输出的设计与实现

陈鑫祥, 张新长

(中山大学 遥感与地理信息工程系, 广东 广州 510275)



**摘要:** 以 ArcGIS9.1 为平台, 以 ArcEngine 为二次开发组件, 对宗地图这一地籍管理中的重要图件进行分析, 阐述了自动输出宗地图的算法流程及宗地数据库的设计, 并对自动化输出中的批量导出、界址点抽稀等关键技术进行探讨研究, 列举部分实现功能的代码及其实现效果图。这一功能的实现对国土部门的办公自动化具有现实意义。

**关键词:** GIS; 地籍; 宗地图; 自动输出

中图分类号: P273

文献标志码: B

文章编号: 1672-4623 (2008) 03-0125-03

## Design and Realization of Automatic Drawing Clan Map in Cadastral Management

CHEN Xinxiang, ZHANG Xinchang

(Department of Remote Sensing and GIS Engineering, Sun Yatsen University, Guangzhou 510275, China)

**Abstract:** In this article, according to analysis of clan map that is one of most important map in cadastre management, based on platform of ArcGIS and ArcEngine as COM, expatiating arithmetic flow of automatic drawing clan map and enumerating some code of realize function and effect map. Realization of the function is provided with realistic significance in the aspect of OA that is applied by department of land resource management.

**Key words:** GIS; cadastral; clan map; automatic drawing

随着信息技术的发展, 地籍信息系统的形式发生了很大变化。地籍信息系统中的宗地对象和其他对象(如权利人)的不同之处在于其具有显著的空间位置和范围, 具有一定的几何形状, 因此, 对宗地图形的管理是一个非常重要的内容<sup>[1]</sup>。宗地图由界址点、界址线和地物点等构成, 通常只表示地物的平面位置, 不反映地貌, 主要服务于土地管理, 它以土地要素的形象符号再现土地利用的客观实际, 并以较高的几何精度描绘了各类土地的分布界线、分布特点、权属关系等<sup>[2]</sup>。

宗地图的绘制工作是土地管理的重要组成部分, 过去用人工常规坐标展绘的方法制图, 绘制的宗地图既不美观, 精确度又差, 速度也慢, 如果手工修改宗地图中注记字体的大小、位置和颜色等必然会给操作人员带来大量的工作<sup>[3]</sup>。随着计算机技术、GIS 技术的发展, 数字条件下的地图输出已较传统地图编绘在自动化水平上有了较大的提高。利用现有的 GIS 软件和二次开发, 实现满足特殊要求的地图输出, 使地图输出在一定程度上实现“智能”, 实现宗地图输出的自动化, 这将提高各地土地管理的效率, 也符合国土资源管理

信息化的发展趋势<sup>[4]</sup>。

### 1 设计思路

#### 1.1 自动输出宗地图的算法流程

一幅完整的宗地图除了包括反映宗地数据及色彩要素以外, 还必须包含与地理数据相关的一系列辅助要素, 如图名、图例、比例尺、指北针、制图说明等。对于宗地图的输出来说, 这些辅助要素的样式和位置通常是有国家或地方规范的, 这样可以直接在 ArcMap 中利于 PageLayout 进行模版文件的绘制, 并保存为一个 mxt 模版文件, 然后在程序中将在数据库中读取到的宗地信息(包括界址点、界址线、宗地扩展表信息等)按照标准字段的值进行匹配, 并输入到相应的位置上; 对于注记等类型的文字, 可以通过 PageLayout 控件中的容器进行插入。

本方法采用程序自动化的方式, 首先建成的地籍空间数据库, 根据输出宗地图的要求从中获取所需要的数据, 然后加载宗地打印模版, 进行符号和注记的自动配置, 并自动生成比例尺等图饰要素, 最后打印输出。系统实现的流程如图 1。

收稿日期: 2008-02-22

项目来源: 国家自然科学基金资助项目(40471106); “985 工程” 资助项目(10520320040006)

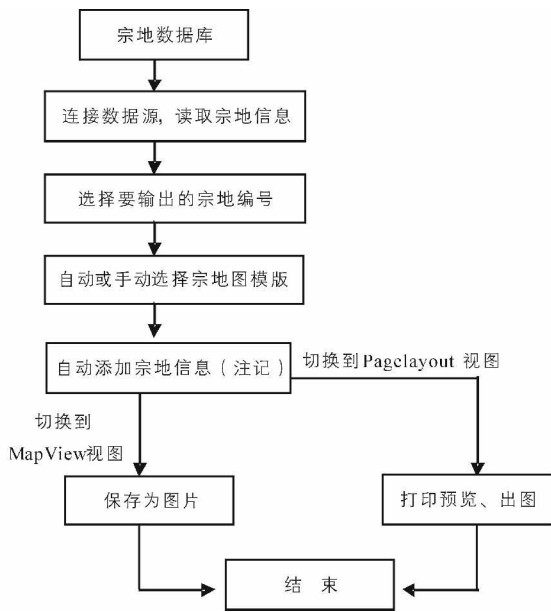


图 1 自动输出宗地图的算法流程框图

### 1.2 宗地数据库的设计

宗地库的组成主要由宗地图层、界址点、界址线、宗地扩展属性表组成，为了数据库管理的方便以及测量结果的保护，同时结合国家对宗地图的规范，对宗地数据库的设计如下表 1。

表 1 宗地数据库的设计

界址点	宗地	宗地扩展属性表
目标标识码 (OBJECTID) 主键	目标标识码 (OBJECTID) 主键	宗地(街坊)编号 (ZDBH) 主键
要素代码 (SNAME)	要素代码 (SNAME)	权利人 (QRJD)
区域代码 (QHMD)	区域代码 (QHMD)	上级主管部门 (SJZ/GDM)
所在宗地号 (SZZH)	用途(乡政村代码) (JTDMD)	法人身份证明 (FHSFZM)
界址编号 (ZJBD)	用途(乡政村代码) (JTDMD)	法人代表姓名 (FBRMCM)
界址类型 (JLTX)	宗地(街坊)编号 (ZDBH)	代记人姓名 (DJRCX)
界址点类型 (JLTX)	宗地(街坊)编号 (ZDBH)	代记人身份证号码 (DLRSFZHM)
X坐标值 (XZHZ)	宗地(街坊)编号 (ZDBH)	土地坐落 (TDLZ)
Y坐标值 (YZHZ)	所在图幅号 (SCTHM)	土地用途 (TDTY)
	登记本编号 (DJBNH)	权属性质 (QSXZ)
		使用期限 (SNNQ)
		土地等级 (TDTJ)
		建筑面积 (TJAM)
		建筑物占地面积 (ZJGMJ)
		.....

在此数据库中，是以宗地编号作为宗地与界址点、界址线、扩展属性表之间的信息链接码的。宗地编号的命名规则符合地籍管理部门制定的标准，这样可以确保各地的宗地编号是唯一的。

### 2 自动化出图的关键技术

考虑到采用 ArcGIS 作为平台，以 ArcGIS Engine 和 .Net 下的 C# 作为前台开发工具，后台以 ArcSDE 9.1 和 Oracle9i 管理和存储地籍空间数据，本设计方案的实施中主要有下面几个关键问题：

#### 2.1 分发数据

主要是考虑如何利用 ArcGIS Engine 提供的工具和方法快速准确地从空间数据库中裁切出所需数据。根据宗地编号可以查询到数据库中的宗地图形，再把地

图定位到所查询的宗地上，并根据宗地面积的大小自动设定缓冲范围，以输出宗地的四至。关键代码如下：

```
//定义一个过滤条件,寻找到所要输出的宗地图形
IQueryFilter pQueryFilter = new QueryFilterClass ();
pQueryFilter.WhereClause = strFieldZDBH + " = " +
"" + txtZDH.Text + "";
```

```
IFeatureCursor pCursor = m_FeatureLayerZD.Search
(pQueryFilter, false);
```

```
IFeature pFeature = pCursor.NextFeature ();
```

```
IEnvelope mDefineRegion = pFeature.Shape.Envelope;
```

//将主地图的 Map 复制到打印视图的 MapFrame 框架中

```
CopyAndOverwriteMap (m_Map, Map, pMapFrame.Map);
```

```
IMap m_PrintMapContent = pMapFrame.Map;
```

//把目标宗地的图形与 MapFrame 的地图裁切，得到最终的宗地图（包括宗地四至）

```
m_PrintMapContent.ClipGeometry = mDefineRegion;
```

#### 2.2 注记的自动配置

地图注记涉及注记与地理要素的对应关系、压盖关系等。注记与其相应的地理要素的关系非常密切却 又是不固定的，所以注记在地图上的位置是不确定的。地图注记的自动配置问题需要从整体上考虑注记与其相应的地理要素、注记与注记之间、注记与其周边要素之间的关系，以获得最佳注记结果。

在 ArcGIS 的地图输出中，通常给地图配置注记有两种方式：一种是采用文本的方式，文本主要存在版面里，对文本的修改比较麻烦，而且考虑到和周围文本元素的压盖问题，位置不好确定，注记内容不能整体修改，适合于注记内容相对较少的情况。

第二种方式，把标注方式事先存储在文件内，定制成模板，使用方便，刷新速度较快；由系统来解决标注的压盖和避让问题。在 ArcMap 中提供了一个扩展模块 Labeling，利用其强大的标注处理功能，如自动调整位置、冲突解决等，可以尽可能减少标注的压盖现象。同时，在对标注方式的修改时，如字体的大小、颜色、方向等的修改，只需对模板进行适当的修改。考虑到宗地图注记的复杂性，本方案采取第二种方式，通过实验证明方便实用，效率较高。同时在小比例尺的缩编图制作中，也起到了较好的效果。由于存在地物的特殊性和注记的密集现象，注记与地物之间以及注记与注记之间必然还存在压盖问题，需要对一些注记进行手工移动。

### 2.3 批量自动处理功能

考虑到县、市级的土地管理部门业务的自动化需求，通常需要进行宗地图的批量输出处理，即按照标准图幅或者行政区划范围，批量输出该范围内所有的宗地图。

批量处理的关键是如何通过循环得到所求范围内的所有宗地。由于本数据库系统是通过宗地编号来匹配所在的宗地，因此可以通过研究宗地编号的命名规则来实现批量处理。以现有的广东省地籍管理数据标准为例，广东省的宗地编号号码共 20 位，组成如下：

宗地编号 = 地级市+县级号(4 位)+街道号(3 位)+街坊号(3 位)+基本宗地号(6 位)+宗地支号(4 位)

首先取得宗地号的前几位号码，得到该宗地号所在的行政区，然后利用 SQL 对宗地数据库进行查询过滤，得到所在行政区下的所有宗地号，再进行循环处理，即可以实现行政区划范围下的宗地图批量自动输出。

### 2.4 界址点的抽稀显示

笔者在参与广东省地籍管理数据库系统的项目当中，发现作为一个省级的地籍数据库，数据总量非常大，是海量数据，这就要求在数据处理的初级阶段采取合理有效的手段控制数据质量，特别是在对宗地的处理上，有些宗地的界址点的数量多，排列过密，在加上注记之后，界址点的注记之间会相互重叠，影响了宗地图的输出效果。针对这种情况，需要对界址点数据进行抽稀处理，优化宗地图的输出效果。

目前，在矢量特征点的提取上，已有一些比较成熟的计算方法，如垂距法、角度限制法、道格拉斯-普克算法(简称 D-P 算法)<sup>[6]</sup>，其中以 D-P 算法最为成熟，其基本思路是：首先将一条曲线首末点虚连一条直线，求出其余各点到该直线的距离，选出其中的最大距离值  $d_{max}$ ，用  $d_{max}$  与限差  $D$  比较，若  $d_{max} < D$ ，则这条曲线上的中间点全部舍去；若  $d_{max} > D$ ，则保留  $d_{max}$  所对应的坐标点，并以该点为界，把曲线分为两部分，对这两部分重复使用该方法<sup>[7]</sup>。

本程序采用 D-P 算法对界址点过密的宗地图进行抽稀显示，取得了较好的显示效果，如图 2、3 显示。

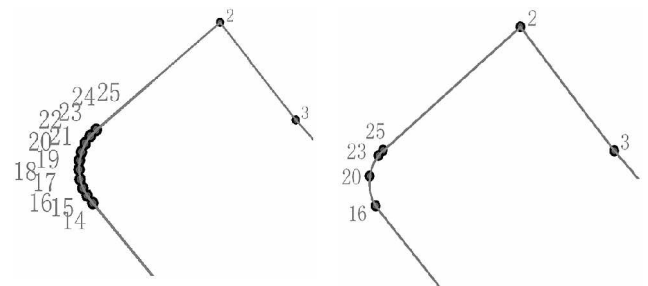


图 2 抽稀前的输出效果

图 3 使用道格拉斯—普克算法得到的输出效果

## 3 功能模块开发实例

采用 ArcGIS Engine 的开发方式，最终的输出以动态链接库 DLL 的形式提供使用，这样可以通过其提供的接口供其他开发人员使用，扩展性和移植性较好。本功能模块应用到广东省地籍管理数据库系统中，实现地籍管理业务中宗地图的自动化输出，高效实用，取得了良好的效果，相关的界面和效果图如图 4、图 5 所示。



图 4 宗地图自动输出实例

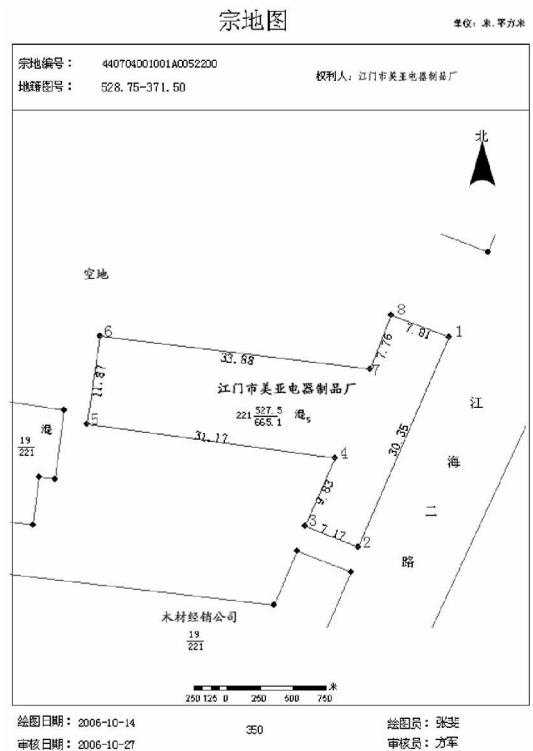


图 5 宗地图输出效果图

## 4 结 语

本文主要探讨了 ArcGIS 的宗地图自动输出过程中的若干问题，对其中的注记自动配置问题、自动批量处理、优化输出等进行了重点研究，并提供了有效可行的解决方案。通过设计开发的地图自动输出功能模块，使得地籍空间数据库中数据的制图更加方便快捷，很大程度上提高了制图输出效率。宗地图作为地籍管

# 数据在 MapGIS 和 CASS 之间的相互转换及应用



李艺芳

(河南省地质矿产勘查开发局第一地质调查队, 河南 洛阳 471023)

摘要: 对 MapGIS 和 CASS 软件进行了比较, 介绍了 MapGIS 文件(数字化地形图)和 CASS 文件相互转换的方法, 阐述了数字化地形图叠加的具体操作过程。

关键词: MapGIS; CASS; 数字制图; 数据转换; 地形图

中图分类号: P231.5

文献标志码: B

文章编号: 1672-4623 (2008) 03-0128-02

## Method for Data Transfer between MapGIS and Cass

LI Yifang

(First Geologic Prospecting Team of Henan Province, Luoyang 471023, China)

Abstract: This paper made comparison between MapGIS and CASS software, introduced the method for data conversion between MapGIS (digital topographic maps) and CASS document and described operations of digital topographic maps superposition.

Key words: MapGIS; CASS; digital mapping; data transfer; topographic map

近几年许多测绘单位投资购买高性能计算机、数字化仪等硬件设备和 MapGIS 制图系统、CASS 成图系统软件, 并组织人员培训学习, 开始了办公自动化的尝试。由于软件各有所长, 各个单位对软件的使用有所偏向, 设计部门习惯用 AutoCAD, 测量习惯用 CASS, 而地质行业习惯用 MapGIS, 造成各个部门和行业之间由于所采用的软件不同而无法实现数据共享。而原始资料的归档、业主的要求等, 都需要数据之间能相互转换。数据如何转换是测绘工作者值得研究的问题。

### 1 MapGIS 和 CASS 软件的比较

CASS 软件是基于 AutoCAD 平台的 GIS 前端数据

处理系统。广泛应用于规划设计、地形成图、地籍成图、工程测量等。CASS 不仅具有画单线条、画二维多义线、精确捕捉、延长、修剪、圆角、镜像、伸展、和查询等特有功能, 而且其操作的宽容性(不易因不规范操作而死机)、多种用途的接口技术和 CASS 为了实现与外部高级语言程序、数据库管理系统和其他 CAD 软件等之间的接口, 如 ASCII / 二进制图形交换文件、初始图形交换标准文件、属性提取文件和命令组文件等, 深受广大用户的喜爱。但在地质图成图上不如 MapGIS 软件。

MapGIS 软件是集数字制图、数据库管理及空间分析为一体的空间信息系统, 以其对不规则线条、字符

收稿日期: 2007-06-12

理中非常重要的图件, 该功能模块的开发, 对实现个人或者企事业单位土地证的快速、高效办理, 对国土部门的办公自动化具有现实意义。

### 参考文献

- [1] 肖剑平, 刘美春. 基于地形图的宗地图自动生成方案的设计与实现[J]. 测绘通报. 2003 (3): 43-46
- [2] 尚纪斌. 宗地图自动出图的开发与实现. 北京测绘[J]. 2005, (4): 20-24
- [3] 刘军, 王晓维, 徐亚等. MapBasic 开发地籍宗地图编辑工具条[J]. 现代测绘. 2003 (1): 137-138

- [4] 林婷. 基于 ArcGIS 的地图输出智能化技术研究[R]. 杭州: 浙江大学, 2006
- [5] 樊红. 地图注记自动配置的研究[M]. 北京: 测绘出版社, 2004
- [6] 杨得志, 王杰巨, 闫国年. 矢量数据压缩的 Douglas-Peucker 算法的实现与改进[J]. 测绘通报. 2002(7) 18-21
- [7] Douglas D H, Peucker T K. Algorithms for the Reduction of the Number of Points Required to Represent a Line or Its Caricature [J]. The Canadian Cartographer, 10(2):112-122, 1973

第一作者简介: 陈鑫祥, 硕士, 研究方向为地理信息系统与城乡规划。