



一种界址点与界址线提取的优化算法

李朝奎^{1,2} 刘俊杰^{1,2} 董沈峰^{1,2} 陈建辉^{1,2}

1 湖南科技大学地理信息空间技术国家地方联合工程实验室,湖南 湘潭,411201

2 湖南科技大学测绘遥感信息工程湖南省重点实验室,湖南 湘潭,411201

摘要:界址点与界址线的提取在土地确权工作中是一项非常重要的工作。传统的界址点与界址线提取方法需要经过人工判断,根据判断后的结果将界址点与界址线相对应的属性信息手动输入到属性表中。而过多的人工干预使工作效率降低,同时也容易引发各类错误。针对上述问题提出了一种界址点与界址线提取的优化算法。该算法的思路为:(1)利用 ArcGIS 中的建模工具建立一套针对全部宗地的数据预处理模型,通过该模型生成相应的界址点与界址线的模板文件;(2)利用地理空间数据抽象库(geospatial data abstraction library, GDAL)读取宗地与模板文件的若干属性字段信息;(3)生成并自动读取宗地界址点与界址线文件。实验结果表明,该方法能够有效避免人工干预,提高了界址点与界址线的提取效率。在实际生产尤其是在大批量界址点和界址线的提取工作中,该方法具有相当的优势,为中国同类土地监测与管理提供了原创性技术支持。

关键词:土地确权;宗地;界址点;界址线;地理空间数据抽象库(GDAL)

中图分类号:P208;P273

文献标志码:A

宗地是土地权属界址线所封闭的地块,即地籍调查和土地登记的基本土地单元^[1]。界址点是宗地权属界线的转折点,它是标定宗地权属界线的重要标志,界址点测量是地籍调查工作的核心内容之一^[2-4]。界址线是由相邻界址点连线构成的折线。界址点和界址线是农民对其所拥有的承包土地的权属界线范围的依据,具有法律意义^[5-8]。随着全国各地农村土地权属调查工作的陆续开展,当前的作业模式亟待优化,以确保按时、保质、保量地完成编程工作^[9-13]。在实际工作中,由于界址点与界址线两者的数据体量较大,其属性信息的提取也较为复杂,因此,如何快速而又准确地提取界址点与界址线就成为当前的一大难题。

传统的提取方法多为在专业测绘软件(如南方 CASS 等)中进行人工提取^[14-16]。但 CASS 仅支持对单个宗地进行界址点与界址线的提取和编辑,并不支持批量提取。同时,CASS 并不具备界址点与界址线中部分特殊字段的计算功能,因此,仍旧需要内业人员进行相应的人工判读,而较多的人工干预也容易造成错误,这使该工作费时费力且效率低下。文献[17]提出了一种利用

ArcGIS Engine 组件技术对界址点和界址线进行批量提取的方法,但该方法在实现的过程中包含大量基于缓冲区查询的中间步骤,因此,在宗地数据量较大的情况下效率较为低下。文献[18]提出了一种基于模板文件的界址点和界址线提取方法。该方法首先利用 ArcGIS 中的建模工具生成界址点和界址线的模板文件,再通过读取模板文件中的相关信息提取界址点和界址线。虽然该方法能够较好地提取界址点和界址线,但由于其核心算法仍旧是基于空间查询,导致效率同样较为低下。因此,当前迫切需要寻找一种快速简便的方法批量提取界址点和界址线。

针对上述问题,本文提出了一种基于地理空间数据抽象库(geospatial data abstraction library, GDAL)的界址点与界址线批量提取方法,实现了界址点与界址线的快速智能化提取。该方法的具体实现流程为:首先,利用 ArcGIS 中的建模工具建立了一套针对宗地的数据预处理模型,通过该模型生成界址点与界址线对应的模板文件;然后,处理相关信息;最后,生成界址点与界址线文件。该方法相较于传统方法的最大优势是避免了耗时的空间查询操作,仅通过读取属性信息即

可批量快速生成界址点与界址线文件。实验证明,该方法无需人工干预且效率较高,极大地减轻了内业人员的工作量,同时,保证了界址点与界址线提取的准确性与可靠性,为中国土地监测与管理提供了新方法和技术支持。

1 界址点的提取

1.1 界址点属性字段

界址点是指宗地权属界线的转折点。根据土地确权工作中的相关要求,界址点文件需要包含 8 个属性字段,如表 1 所示。

表 1 界址点属性字段
Tab. 1 Boundary Points Attribute Field

| 序号 | 字段名称 | 字段代码 | 字段类型 | 字段长度 | 小数位数 |
|----|-------|-------|--------|------|------|
| 1 | 标识码 | BSM | Int | 10 | |
| 2 | 要素代码 | YSDM | String | 6 | |
| 3 | 界址点号 | JZDH | String | 10 | |
| 4 | 界址点类型 | JZDLX | String | 1 | |
| 5 | 界标类型 | JBLX | String | 1 | |
| 6 | 地块编码 | DKBM | String | 254 | |
| 7 | X 坐标值 | XZBZ | Double | 10 | 3 |
| 8 | Y 坐标值 | YZBZ | Double | 10 | 3 |

表 1 中,标识码和界址点号从 1 开始递增,要素代码可取默认值 211021,界址点类型可取默认值 1,界标类型可取默认值 3,地块编码字段描述的是与界址点相交的宗地的地块编码值,X 与 Y 则描述界址点的位置坐标信息。

1.2 界址点地块编码提取

地块编码是宗地包含的重要信息,根据地块编码即可对宗地进行快速识别。在界址点的属性表中应包含相应的与其相交的宗地的地块编码集合。地块编码的计算规则为:若某界址点只与单个宗地在空间位置上成相交关系,则该界址点的地块编码值就是该宗地的地块编码值;若某界址点与多个宗地在空间位置上成相交关系,则需要获取多个宗地的地块编码值,对其进行升序排序,排序后的地块编码值就是该界址点的地块编码值。如图 1 所示,除界址点 A、E 外的其他界址点都只与单个宗地相交,界址点 B、C、D、J 的地块编码均为 3401231010140000011,界址点 F、G、H、I 的地块编码为 3401231010140000005;而界址点 A、E 由于与两块宗地同时处于相交关系,因此,其地块编码值为 3401231010140000005/3401231010140000011。

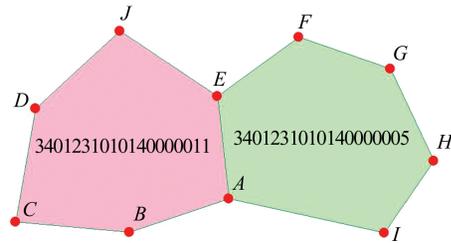


图 1 界址点地块编码示意图

Fig.1 Demarcation Points Plot Coding

现有的地块编码提取方法主要基于要素间的空间查询。其核心思想为:首先,遍历每一个界址点,将某个界址点作为空间查询实体,利用 ArcEngine 中的 ISpatialFilter 接口查询出与该界址点在空间位置上成相交关系的宗地集合;然后,读取宗地集合的地块编码值并排序;最后,获取界址点的地块编码。在数据量较大的情况下,单个界址点实体空间查询的效率较低,若对每个界址点都执行一次空间查询,其效率就更低。因此,本文利用 ArcGIS 建立针对宗地的数据预处理模型,如图 2 所示。

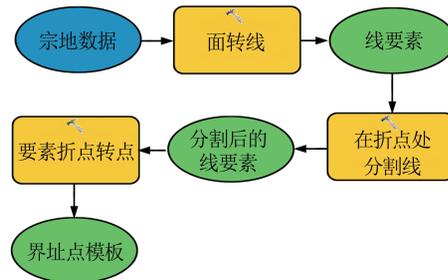


图 2 界址点模板生成模型

Fig.2 Boundary Points Template Generation Model

由图 2 可知,通过该模型生成界址点的模板文件,利用读取宗地和模板文件的属性信息来确定界址点的地块编码值。该模型执行面转线、折点处分割线、要素折点转点 3 个步骤,最终生成的界址点模板文件的属性表中包含左编号和右编号两个字段。其中,左编号表示某界址点所在线段左侧的宗地编号,右编号表示某界址点所在线段右侧宗地的编号。由于界址点模板文件包含空间位置上的重复数据记录,因此,读取这些重复数据的左编号和右编号值并进行唯一值查询,在输入宗地数据后,可以确定与该界址点相交的宗地的地块编码值。

如表 2 所示,在界址点模板文件的属性表中被选中的 3 条记录在空间位置上表示同一个界址点,这 3 条记录的编号集合的唯一值为 -1、0、2。其中,-1 表示没有宗地与之相交,可以确定该界

表2 界址点模板文件属性

Tab.2 Boundary Points Template File Attribute

| 编号 | 空间属性字段 | 左编号 | 右编号 |
|----|--------|-----|-----|
| 0 | 点 | -1 | 0 |
| 1 | 点 | -1 | 0 |
| 2 | 点 | 2 | 0 |
| 3 | 点 | -1 | 2 |
| 2 | 点 | -1 | 0 |
| 5 | 点 | -1 | 1 |

址点与编号为0和2的两块宗地成相交关系,其地块编码值即为0号宗地和2号宗地的地块编码组合值。

2 界址线的提取

2.1 界址线属性字段

界址线是指宗地四周的权属界线,根据土地确权工作中的相关要求,界址线文件需要包含12个属性字段,如表3所示。

表3 界址线属性字段

Tab.3 Boundary Lines Attribute Field

| 序号 | 字段名称 | 字段代码 | 字段类型 | 字段长度 |
|----|---------|---------|--------|------|
| 1 | 标识码 | BSM | Int | 10 |
| 2 | 要素代码 | YSDM | String | 6 |
| 3 | 界线性质 | JXXZ | String | 6 |
| 4 | 界址线类别 | JZXLB | String | 2 |
| 5 | 界址线位置 | JZXWZ | String | 1 |
| 6 | 界址线说明 | JZXSM | String | 254 |
| 7 | 毗邻地物权利人 | PLDWQLR | String | 100 |
| 8 | 毗邻地物指界人 | PLDWZJR | String | 100 |
| 9 | 界址线号 | JZXH | String | 10 |
| 10 | 起界址点号 | QJZDH | String | 10 |
| 11 | 终界址点号 | ZJZDH | String | 10 |
| 12 | 地块编码 | DKBM | String | 254 |

表3中,标识码和界址线号从1开始递增,要素代码取默认值211031,界线性质取默认值600009,界址线类别取默认值01,界址线位置取默认值2,地块编码、毗邻地物权利人、毗邻地物指界人、起界址点号、终界址点号由与其相交的界址点的点号确定,界址线说明由起界址点号、终界址点号、界址线本身共同确定。

2.2 界址线地块编码提取

与提取界址点地块编码类似,本文通过构建相应预处理模型实现界址线地块编码的提取。其提取规则为:若某条界址线只处于单个宗地的边界线上,则界址线的地块编码值就是该宗地的

地块编码值;若某条界址线同时处于两个宗地的边界线上,则获取这两个宗地的地块编码值,然后对其进行升序排序,排序后的地块编码值即为该界址线的地块编码值。根据线面之间的拓扑关系可知,界址线至多处于两块宗地的边界线上。界址线地块编码示意如图3所示。

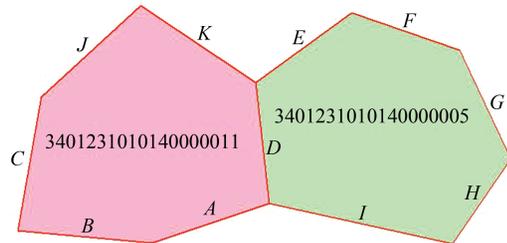


图3 界址线地块编码示意图

Fig.3 Diagram of Boundary Line Block Code Coding

图3中,除界址线D外的其他界址线都处于一块宗地的边界线上,界址线A、B、C、J、K的地块编码均为3401231010140000011,界址线E、F、G、H、I的地块编码为3401231010140000005;界址线D处于两块宗地的边界线上,其地块编码为3401231010140000005/3401231010140000011。

目前,针对界址线地块编码的提取方法仍基于要素间的空间查询。因此,本文利用ArcGIS建立针对宗地的数据预处理模型,通过该模型生成界址线的模板文件,通过读取宗地和模板文件的属性信息来确定界址线的地块编码值。该模型如图4所示。

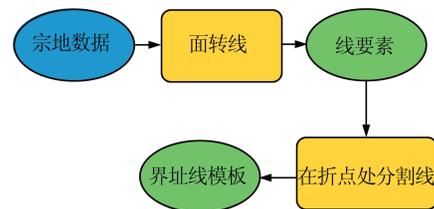


图4 界址线模板生成模型

Fig.4 Boundary Lines Template Generation Model

在输入宗地数据后,该模型执行面转线、折点处分割线两个步骤。生成的界址线模板文件属性表中包含左编号和右编号两个字段,每条要素在空间位置上是唯一的。因此,利用左编号和右编号即可确定边界线包含该界址线的宗地集合,如表4所示。表4中,在界址线模板文件的属性表中,第1条记录左侧的宗地编号为31 059,右侧的宗地编号为31 058,表示该界址线处在两个地块的边界线上;第2条记录左侧的编号为-1,右侧的宗地编号为31 058,表示该界址线处在一个

地块的边界线上;通过宗地的编号获取相应的地块编码值。该方法通过读取字段属性信息获取界址线与宗地的空间位置关系,避免了空间查询带来的时间损耗。

表 4 界址线模板文件属性

Tab.4 Boundary Lines Template File Attribute

| 编号 | 空间属性字段 | 左编号 | 右编号 |
|----|--------|--------|--------|
| 24 | 折线 | 31 059 | 31 058 |
| 25 | 折线 | -1 | 31 058 |
| 26 | 折线 | 31 058 | 31 057 |
| 27 | 折线 | -1 | 31 055 |
| 28 | 折线 | -1 | 31 054 |

2.3 界址线起终界址点号提取

由拓扑关系可知,界址线的起界址点号、终界址点号与其端点对应的界址点号相同。本文利用散列表结构对界址点号信息进行存储和查询,其过程为:首先,遍历界址点要素,以界址点的横纵坐标字符串为键,界址点号为值存入散列表;然后,遍历界址线要素,在获取某条界址线实体后,将该界址线的起点和终点的坐标字符串带入散列表进行搜索;最后,获取该条界址线的起界址点号和终界址点号。该方法同样避免了点线间的空间查询所带来的时间上的损耗,提高了运行效率。

2.4 界址线说明提取

根据土地确权工作的相关要求,每条界址线都应具备相对应的界址线说明。界址线说明通常由起界址点号、终界址点号、界址线长度和界址线方向 4 大要素构成,其具体格式为:从点 A 开始,沿 B 方向经过 C 长度,到 D 终止。其中,A 代表该界址线的起界址点号,B 代表该界址线的方向,C 代表该界址线的长度,D 代表该界址线的终界址点号。前文已阐述界址线的起界址点号和终界址点号的获取方法,界址线的长度也可直接读取,只需考虑如何确定该界址线的方向。一般使用中北、中东、中西、中南 4 种方位对界址线进行方位上的描述,其方向划分规则如图 5 所示。

根据界址线方位的划分规则,本文设计了一种算法对界址线的方向进行计算。其具体流程为:首先,遍历每条界址线要素,以界址线的起点为坐标原点构建平面直角坐标系,根据起点和终点的横纵坐标值确定该界址线落入的象限方位;然后,计算该界址线的斜率,比较斜率与阈值的大小关系即可确定界址线的方向。为避免斜率

不存在的情况,本文的阈值取 $\sin 45^\circ$ 的绝对值。以第 1 象限为例:若斜率大于阈值,则为中北方向;反之,则为中东方向。其他 3 个象限的界址线方向可以此类推。

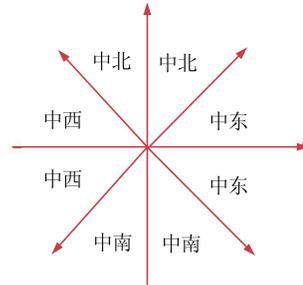


图 5 定义界址线方向

Fig.5 Define Boundary Lines Direction

2.5 界址线毗邻地物信息提取

界址线的毗邻地物权利人和毗邻地物指界人字段用以存放界址线的相邻宗地的权属信息。其计算规则为:若某条界址线只处在单个宗地的边界线上,则该界址线的毗邻地物权利人和毗邻地物指界人是该宗地的权利人;若某条界址线同时处于两个宗地的边界线上,则这两个宗地的权利人均为该界址线的毗邻地物权利人和毗邻地物指界人,指界人的顺序按照地块编码的大小进行升序排序。

3 界址点与界址线提取实验与分析

本文实验利用 C# 结合 GDAL 实现界址点与界址线的批量提取算法。GDAL 是一套用于读写空间数据的开源库^[19-22]。与传统的 ArcEngine 组件技术相比,GDAL 可直接对文件读取和写入,其读写速度相对较快。本文以某地区宗地数据为实验数据,对本文方法进行验证,见图 6。

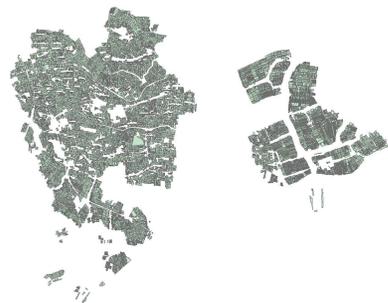


图 6 实验区内的宗地数据

Fig.6 Parcel Data in the Test Area

图 6 中,本文构建的界址点与界址线提取软件在提取界址点时,只需输入宗地文件和界址点

模板文件即可;提取界址线时,只需输入宗地文件、界址点文件和界址线模板文件即可。在ArcGIS中,打开已经建立好的模型,设置参数后运行模型,获取界址点及界址线模板。运行界址点及界址线提取程序,可提取界址点及界址线,生成结果如图7所示。

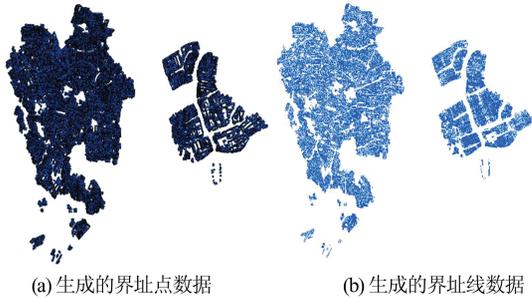


图7 生成的界址点和界址线数据

Fig.7 Generated Boundary Points and Lines Data

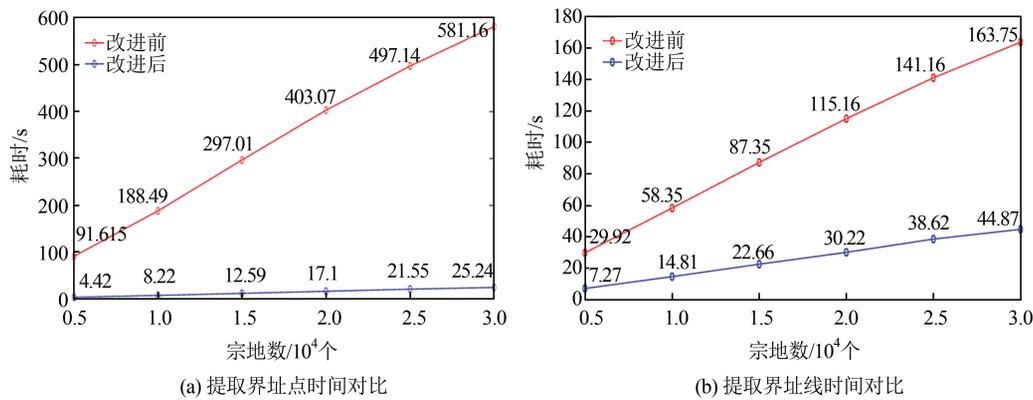


图8 提取界址点和界址线时间对比

Fig.8 Time Comparison of Extracting Boundary Points and Lines

图8实验结果表明,本文提出的界址点提取方法的时间效率是传统方法的23倍,界址线提取方法的时间效率是传统方法的4倍。可以看出,本文提出的方法显著提高了界址点和界址线的提取效率,极大地提高了土地调查工作的效率。

4 结语

针对中国土地调查中界址点与界址线提取效率低下的问题,对传统手工操作方法及笔者早前开发报道的方法进行改进与优化。优化方法先采用构建拓扑语义的方式实现地理实体间空间位置关系的确定,再利用GDAL直接对文件进行读写。将优化后的算法与优化前算法进行了对比实验,得到如下结论:(1)优化后算法在界址点和界址线的提取方面效率大幅提高;(2)设计的基于C#和GDAL的界址点与界址线提取软件

实验发现,该区域内有31 448块宗地,生成192 263个界址点所花费的时间大约为10 min,生成221 838条界址线花费的时间大约为1.5 min。为验证生成的界址点和界址线数据的正确性,本文利用农村土地承包经营权确权登记数据库成果质量检查软件对界址点和界址线的的数据质量进行检查。根据质检结果可知,利用本文方法生成的界址点和界址线的数据质量完全符合规定的标准。

同时,为了验证本文方法相较于传统方法的优越性,本文共选取6个实验区的宗地数据对不同算法进行验证对比。实验区的宗地数量分别为5 000、10 000、15 000、20 000、25 000、30 000。改进前的算法主要利用空间查询方法实现。两种方法提取相同数量的界址点和界址线所用时间的对比如图8所示。

界面友好、操作简便、人机交互性强;(3)本文提出的模型与算法为中国土地监测与管理工提供了原创性技术支持,具有一定的参考价值。

参 考 文 献

- [1] Li Xiling. Using AE to Realize the Automatic Generation of Survey Forms of Rural Land Contracted Lands[C]. 2016 Academic Annual Meeting of Yunnan Institute of Surveying and Mapping Geographic Information, Kunming, China, 2016(李曦凌. 利用AE实现农村土地承包地块调查表的自动生成[C]. 云南省测绘地理信息学会2016年学术年会,昆明,2016)
- [2] Zhan Changgen, Tu Lilei. The Empirical Analysis of Initial Data Error in Boundary Point Survey[J]. *Science of Surveying and Mapping*, 2017, 42(11): 125-128(詹长根,涂李蕾. 界址点测量中起算误差的实证分析[J]. 测绘科学,2017,42(11):125-128)

- [3] Li Wenlin, Li Dongfeng, Mou Shanzhu. Batch Pretreatment of Rural Land Contract Management Right Survey Data Before Storage[J]. *Surveying and Spatial Geography Information*, 2018, 41(12): 145-148(李文林,李东峰,牟善柱.农村土地承包经营权调查数据入库前的批量预处理[J].测绘与空间地理信息,2018,41(12):145-148)
- [4] Liu Zhenggang, Chen Shoushan, Li Ling, et al. Design and Implementation of Rural Homestead System Based on GIS[J]. *Surveying and Spatial Geography Information*, 2018,41(11):18-19(刘正纲,陈寿珊,李玲,等.基于GIS的农村宅基地系统的设计与实现[J].测绘与空间地理信息,2018,41(11):18-19)
- [5] Zhao Rendong, Shi Junwen. Using ArcGIS Engine to Generate Contracted Land Survey Forms [J]. *Yunnan Hydropower*, 2018, 34(5): 175-178(赵仁东,施俊稳.利用ArcGIS Engine生成承包地块调查表[J].云南水力发电,2018,34(5):175-178)
- [6] Lai Quanyou, Wei Xiaowu. Intelligent Labeling of Coordinates of Planar Feature Boundary Points in ArcMap Environment[J]. *Southern Land Resources*, 2013(2):36-39(赖权有,魏小武. ArcMap环境下实现面状要素界址点坐标的智能标注[J].南方国土资源,2013(2):36-39)
- [7] Wang Deqiang, Fu Mingsheng. Discussion on Using C# Program to Solve the Requirements of Different Boundary Points in Cadastral Survey[J]. *Shandong Land Resources*, 2012, 28(11): 57-60(王德强,付明生.地籍测量中用C#程序解决不同界址点编号要求的探讨[J].山东国土资源,2012,28(11):57-60)
- [8] Jin Juanli, Li Nailiang. Inspection and Treatment of the Boundary Points in Guangzhou SCS [J]. *Urban Survey*, 2012 (2): 138-140(靳娟丽,李乃良.广州SCS中界址点的检查与处理[J].城市勘测,2012(2):138-140)
- [9] Yang Yizhou, Wu Lixin, Guo Jiateng, et al. Parallel Checking Method for Point-Line Topological Consistency in Cadastral Database [J]. *Journal of National University of Defense Technology*, 2015, 37(5): 40-46(杨宜舟,吴立新,郭甲腾,等.地籍数据库点线拓扑一致性并行检查方法[J].国防科技大学学报,2015,37(5):40-46)
- [10] Zhang Xianfeng, Xu Yanbo, Ding Zhaojun, et al. A Rapid Generation Method Based on the Boundary Point and Boundary Line Description of WalkISurvey [J]. *Western China Science and Technology*, 2015, 14(3): 15-16(张现峰,徐衍波,丁肇军,等.基于WalkISurvey的界址点及界址线说明的快速生成方法[J].中国西部科技,2015,14(3):15-16)
- [11] Pu Zhaoxu, Yu Daijun, Zhu Xiaoxian. Method of Automatic Labeling of Boundary Point Numbers[J]. *Science of Surveying and Mapping*, 2014, 39(2): 125-128(蒲朝旭,余代俊,朱道贤.界址点号自动标注的方法[J].测绘科学,2014,39(2):125-128)
- [12] Li Ming, Shen Chenhua, Zhu Xinyan, et al. Urban and Rural Integrated Cadastral Association Alternation Rule and Model[J]. *Geomatics and Information Science of Wuhan University*, 2013, 38(10): 1 253-1 256(李铭,沈陈华,朱欣焰,等.城乡一体化地籍联动变更规则及模型研究[J].武汉大学学报·信息科学版,2013,38(10):1 253-1 256)
- [13] Shi Yunfei, Guo Renzhong, Li Lin, et al. Establishment and Analysis of Four Dimensional Cadastral [J]. *Geomatics and Information Science of Wuhan University*, 2014, 39(3): 322-326(史云飞,郭仁忠,李霖,等,四维地籍的建立与分析[J],武汉大学学报·信息科学版,2014,39(3):322-326)
- [14] Han Jia, Bai Jianjun, Ma Dongliang. Study on the Setting of Land Boundary Points in Rural Land Contract Investigation[J]. *Surveying and Mapping Standardization*, 2018, 34(1): 37-39(韩佳,白建军,马栋梁.农村土地承包调查中地块界址点设置的研究[J].测绘标准化,2018,34(1):37-39)
- [15] Chen Changbo. A Boundary Point Coordinate Adjustment Method Based on Edge Length Constraint [J]. *Geospatial Information*, 2018, 16(8): 100-102(陈长波.一种基于边长约束的界址点坐标平差方法[J].地理空间信息,2018,16(8):100-102)
- [16] Shao Qingqing, Zhu Fuli. A Method for Extracting Relative Location of Adjoining Parcels [J]. *Journal of Geomatics*, 2014, 39(4): 58-61(邵晴晴,朱福利.一种宗地四至提取方法探讨[J].测绘地理信息,2014,39(4):58-61)
- [17] Qiang Lingling. Research on the Algorithm of Boundary Point and Line Generation in the Determination of Land Contractual Management Rights[C]. 2016 Academic Annual Meeting of Jiangsu Surveying and Mapping Geographic Information Society, Nanjing, China, 2016(羌铃铃.土地承包经营权确权中界址点、线生成算法研究[C].江苏省测绘地理信息学会2016年学术年会,南京,2016)
- [18] Dong Shenfeng, Li Chaokui, Wu Baiyan, et al. A New Method for Fast and Intelligent Extraction of Boundary Points and Boundary Lines [J]. *Remote Sensing Information*, 2018, 33(5): 117-122(董沈峰,李朝奎,吴柏燕,等.一种新的界址点及界址线快速智能提取方法[J].遥感信息,2018,33(5): 117-122)
- [19] Wei Sheng. Implementation of Access to and Mosaicing Tile Map Based on ArcEngine [J]. *Geomatics*

- and *Information Science of Wuhan University*, 2012, 37(6):737-740(韦胜. ArcEngine 环境下实现瓦片地图的访问与拼接[J]. 武汉大学学报·信息科学版, 2012, 37(6):737-740)
- [20] Zhou Xiaohua, Wu Shuai, Wang Jiyun, et al. Satellite Image Simulation Method Based on GDAL [J]. *Modern Computer (Professional Edition)*, 2018(22): 75-78(周晓华, 吴帅, 王霁云, 等. 基于 GDAL 的卫星图像仿真生成方法[J]. 现代计算机(专业版), 2018(22):75-78)
- [21] Li Zhiming, Wu Zhengang. Study on Rapid Production Method of Basic Surveying and Mapping Metadata Based on GDAL Component [J]. *Mine Surveying*, 2017, 45(6): 109-112(李治明, 吴振刚. 基于 GDAL 组件的基础测绘元数据快速生产方法研究[J]. 矿山测量, 2017, 45(6):109-112)
- [22] Shen Huan, Shi Xiaochun, Hu Yongxiu. Using GDAL to Extend the Support of ArcGISengine for HDF File [J]. *Journal of Geomatics*, 2013, 38(3): 43-45(申焕, 石晓春, 胡勇修. 利用 GDAL 扩展 ArcGISengine 对 HDF 文件的支持[J], 测绘地理信息, 2013, 38(3):43-45)

An Optimization Algorithm for Boundary Points and Boundary Lines Extraction

LI Chaokui^{1,2} LIU Junjie^{1,2} DONG Shenfeng^{1,2} CHEN Jianhui^{1,2}

1 National and Local Joint Engineering Laboratory of Geospatial Information Technology, Xiangtan 411201, China

2 Hunan Province Key Laboratory of Surveying and Mapping, Remote Sensing and Geoinformation, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China

Abstract: Objectives: The extraction of boundary points and boundary lines is a very important work in land ownership confirmation. The traditional boundary points and boundary lines extraction method first needs to be judged manually, and then the attribute information corresponding to the boundary points and boundary lines is manually input into the attribute table according to the result of judgment. Excessive manual intervention not only makes the work inefficient, but also easy to cause all kinds of errors. **Methods:** In order to solve the above problems, an optimization algorithm for boundary points and boundary lines extraction is proposed. The idea of the algorithm is as follows: (1) Using the modeling tools in ArcGIS to establish a set of data preprocessing model for all parcels, and generate the template files of boundary points and boundary lines through the model; (2) Read some attribute field information of parcel and template file by using GDAL (geographic data abstraction library); (3) Generate and automatically read parcel boundary points and boundary lines file. **Results:** The experimental results show that this method can effectively avoid human intervention and greatly improve the extraction efficiency of boundary points and boundary lines. **Conclusions:** In the actual production, especially in the extraction of large quantities of boundary points and lines, this method has considerable advantages and provides original technical support for similar land monitoring and management in China.

Key words: confirmation of land right; parcel; boundary point; boundary line; geospatial data abstraction library(GDAL)

First author: LI Chaokui, PhD, professor, specializes in 3D geographic information theory, method and application. E-mail: chkl_hn@163.com

Foundation support: The National Natural Science Foundation of China (41571374); the National Key Research and Development Program of China (2018YFB0504501, 2017YFB0503802).

引文格式: LI Chaokui, LIU Junjie, DONG Shenfeng, et al. An Optimization Algorithm for Boundary Points and Boundary Lines Extraction [J]. *Geomatics and Information Science of Wuhan University*, 2021, 46(3):410-416. DOI:10.13203/j.whugis.20190273(李朝奎, 刘俊杰, 董沈峰, 等. 一种界址点与界址线提取的优化算法[J]. 武汉大学学报·信息科学版, 2021, 46(3):410-416. DOI:10.13203/j.whugis.20190273)