

基于 MicroStation 的宗地图动态标注研究

苏 韬, 方 鹏, 陈胜林, 袁金球, 刘 涛

(武汉市测绘研究院 湖北 武汉 430022)

Research on Dynamic Labeling of Parcel Map Based on MicroStation

SU Tao, FANG Peng, CHEN Shenglin, YUAN Jinqiu, LIU Tao

摘要: 针对当前地籍要素标注的缺点, 提出基于凸包的界址线绘制方法, 并结合坐标平移、旋转和复合动态技术, 基于界址线型表达提出自动的、动态的宗地图标注方法。试验结果表明, 该方法快速、准确而且灵活, 可提高宗地图标注的智能化程度。

关键词: MicroStation; 宗地图; 复合动态技术; 动态标注

一、引 言

宗地图是土地证书的附图, 通过了具有法律手续的土地登记过程的认可, 是土地所有者或使用者持有的具有法律效力的图件凭证^[1], 主要描述宗地位置、界址点线和相邻宗地间的关系。作为地籍调查的成果, 宗地图侧重于权属信息的表达, 其中尤以界址点、界址点号、界址线及其边长等地籍要素为重点。基于加强城市规划、土地管理及规范土地登记的需求, 宗地图趋向于载入所示范围内的多种规划信息, 如控制城市规划道路和轨道控制用地等, 它们与宗地权属界线相交, 将宗地划分为多个地块, 或与宗地界线构成非权属界线, 使得宗地图界址点号及界址边长的标注愈趋复杂。本文以武汉市宗地图图式标准为例, 探讨 MicroStation 环境下宗地图叠加规划信息后界址的动态标注方法。

二、一般标注过程

宗地图的绘制是土地管理的重要组成部分。一般而言, 宗地图内容主要包括地籍要素、数学要素及地物要素, 其中地籍要素特别是权属信息——界址坐标、点号、边长及面积等的表示, 是宗地图绘制的重点。

宗地图中权属范围是由界址点及其连接顺序所决定的封闭多边形, 在当前基于 AutoCAD 和 ArcGIS 的宗地图成图系统中, 该多边形由一系列圆形点状符号和线段构成。这种非线型的图示方法决定了界址线标注的一般过程, 即从宗地左上角开始, 根据实际情况, 通过手工沿顺时针方向连接各界址点, 生成有序的界址坐标文件, 并据此在图上

生成符号化的界址线, 同时在适当的位置标注界址点号和界址边长。在某一比例尺下, 若相邻界址点距离文本的长度大于其连线长度, 则另行处理。通常将标注按一定的样式定制为模板, 使用时将其复制到图中某一位置并修改点号和相应的边长, 以达到标注较短界址边长的目的。这种标注方法在界址点较少的情况下尚可, 一旦较短的界址边较多或界址连线有误, 制图将陷入相当繁琐的境地。对这一问题的处理, 目前多个环境下的宗地图成图方法未有言及, 或语焉不详^[2-5]。王绘等提出的宗地图界址边长的自动化集中标注方法一定程度上解决了标注的问题, 但仍有赖于事先设定边长阈值以筛选较短的界址边, 而非根据界址边长及边长值文本的长度实时判定^[6]。该方法的不足之处在于: ① 容易导致过度的集中标注; ② 所有较短界址边长集中标注在一处, 而不能分列于相应界址点附近, 不仅失之于灵活, 且注记易读性及注记地物关联性亦受到影响^[7]。

宗地图加载多个规划信息后, 权属界址点数增加, 宗地或被分割为多个地块, 即多个权属范围, 或与规划信息形成若干非权属范围。严格来讲, 非权属范围的边界并不是图形对象, 没有具体的表示符号, 因而无须标注, 只需输出其界址坐标及其面积。制图时依照先权属后非权属的原则, 由左及右自上而下对各界线的界址点进行排序, 所有点号必须具有连续性, 且非权属界线和权属界线的公共界址点点号具有唯一性。

当前宗地图的标注大多基于直观而非机理的、操作性而非分析性的方法, 使得标注较为费时, 特别是在图面复杂的情形下, 人工参与度和出错率较

收稿日期: 2011-06-17

作者简介: 苏 韬(1965—), 男, 湖北武汉人, 高级工程师, 主要从事城市测量与土地管理研究工作。

高。规划信息的载入更增加了标注及相关界址坐标成果生成的难度。

三、MicroStation 下的宗地图标注

1. 权属界址线型

从符号的构成来看,宗地权属界线由圆形点状符号和划线组成,点状符号间划线的长度关系有明显的非固定性。这种非周期性二元结构特征使得宗地界线符号基本构成单位成为孤立的图形对象,给诸多成图系统实现快速自动标注造成了很大的障碍。

MicroStation 具有优异的线型制作功能,其自定义线型可包含不同长度的线型周期,不仅可完整地表现权属界线符号的象征性和约定性,而且具备定位功能。图 1 为自定义线型表示的部分权属界线,界址线型的整体性为宗地图自动标注的程序实现创造了条件。

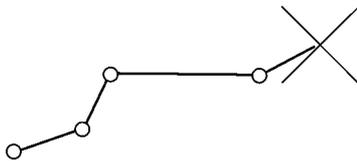


图 1 权属界址的线型表示

2. 权属界址的标注

MicroStation 下宗地权属界址的标注包括界址线绘制和标注两个步骤,其主要步骤如图 2 所示。

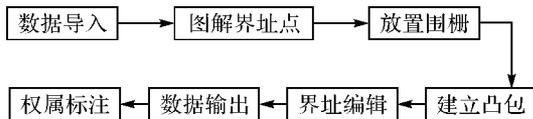


图 2 权属界址的标注过程

(1) 权属界址线绘制

图 2 中导入的数据包括由全站仪和 RTK 获取的宗地权属界址点、测区范围内的地物和地形等信息,可用的相邻宗地成果界址点以及相关的规划信息,所有要素都自动进行符号化处理。由于规划信息的存在,宗地图中的权属界址点不再仅限于权属界线的转折点,还包括规划信息与权属界线的交点,该交点与地籍测量中不能直接获得的界址点及对圆弧形界址线进行直线拟合的界址点相同,亦以图解的方式在图中标定。

为快速构建权属界址线,对于每一地块,可放置一个包含其所有离散界址点的多边形(围栅)获取其内的界址点并生成凸包。凸包(convex hull)是

由二维平面上给定点集内的点构成的、包含该点集所有点的最小凸多边形。界址点集的凸包是权属界址线的雏形,其节点的有序性使其成为界址编辑的基础。所谓界址编辑就是根据权属界址的实际情况,将凸包内的界址点插入到其外周多边形相应的两点间以构成新的多边形,即过渡性界址线,如图 3 所示。图中外面的多边形为围栅,选择凸包的边 ab ,光标和点 a 、 b 间即形成动态的连线,当其在 c 处确认时, c 点即插入 a 和 b 之间,从而构成过渡性界址线。过渡性界址线始终维护界址点的空间关系和次序关系,逐渐逼近并最终形成真实界址线。为便于界址编辑,对非过渡性界址线上的界址点符号予以特定的颜色,一旦该点被插入过渡性界址线,其颜色随即改变。此处求解界址点集凸包采用 Graham 扫描算法,界址编辑最终所得的界址线节点为逆时针排序,通过计算确定界址线西北角节点,以之为起点对界址线节点按顺时针方向连接并赋予权属界址线型,即可生成该地块的权属界址线。

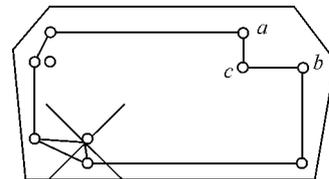


图 3 过渡性界址线

MicroStation 中权属界址的线型表达方法改变了界址点及其连线彼此孤立的现象,实现了界址的图形和数量属性的内在关联,从而选取任一地块的界址线,即可存储图面界址点坐标并累计编号,既可为权属标注奠定基础,又可自动按预定格式输出相应界址的点号、坐标、边长及面积等成果数据。

非权属界址线亦可依上述方法绘制,因其非图形表达对象,故不必以线型表示,只需以当前最大界址点号为基础对其上的非权属界址点进行编号,并输出非权属范围的点号、界址点坐标、边长和面积。

(2) 动态权属标注

权属标注包括界址点号、界址边长及面积等内容。标注时选取界址线,通过坐标比对可获取任一节点在图面界址点数组中的索引,进而在编号数组中获取该点的序号并标注在图上。

界址边长的标注需要将其与相应文本值的长度进行实时比较而定,若边长较其文本值的长度大,可通过坐标平移和旋转直接标注,否则记录点号及相应边长值以备列表之用。列表所记录的点号不可重复,不相连点号间的长度记为 0。如 ab 、

bc、de 3 段边长需列表显示 在点号数组中记录为 a、b、c、d 和 e 相应地 ,界址点连线长度在边长数组中分别记为 L1、L2、0 和 L3。

复合动态(complex dynamics) 技术是 MicroStation 二次开发语言 MDL 的一种随光标进行移动的临时图形显示方法 ,可实现标注列表的动态显示和即时绘制^[8]。程序根据边长数组中 0 值的索引将点号数组分为一段或多段 ,每段的点号及相应边长以一个列表标注。图 4 为单个列表要素绘制的流程 ,其中 NORMALDRAW 为显示模式系统常量 , STATE_COMPLEX_DYNAMICS 为事件类型常量。在光标移动过程中 动态函数 dynamicTable() 不断调用 createTable() 后者根据所记录的点号和相应边长在内存中绘制并显示列表。列表随光标移动 ,一旦光标在图上某一位置确认 动态列表即被写入图形文件。

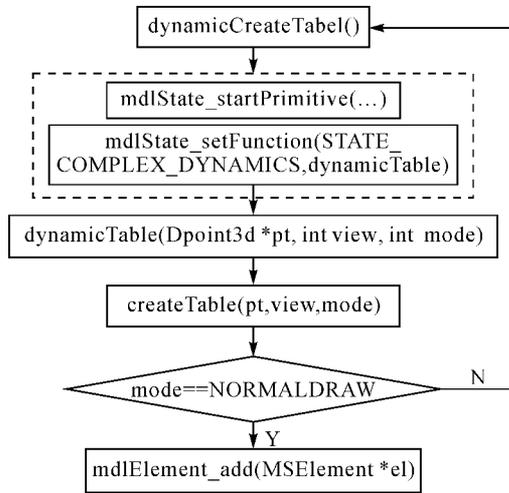


图 4 列表要素绘制流程

权属面积由界址点坐标实时计算而得 ,复合动态技术同样可实现面积文本随光标的动态显示 ,并放置于适当位置。

四、动态标注应用实例

宗地制图时 ,依照图 2 所示过程绘制权属界址线 在界址要素线型表达后自动输出成果数据并进行动态标注。对多个地块和非权属界址的情形 程序自动维护界址点的点号顺序如图 5 所示。

图 5 中宗地包括上下两个地块(分别记为权属 1 和权属 2) ,其中下边地块与控制城市规划道路(虚线) 相交 构成非权属范围。标注以界址边为单位进行 程序获取每段界址边的端点坐标 ,标注起点号 ,同时将该界址边长与相应文本值的长度进

行实时比较 边长较其文本值的长度大时直接标注于图上 ,否则依前述方法记录该边的点号和边长以列表表示。程序根据当前界址边的斜率选择其某一端点为原点、以该边为 x 轴进行坐标平移和旋转 ,使边长文本始终标注在界址线外侧并与界址边平行且居中对齐。边长标注完毕后 ,若有列表之需 ,程序立即随光标动态绘制和显示列表 ,否则动态显示权属面积。图中下边地块界址线在标注时 ,其起点点号与上边界址线最大点号保持连续 ,且程序自动根据点号和边长数组计算并依次动态显示多个边长列表。光标在适当位置定位后 ,相应动态内容即成为图形标注。

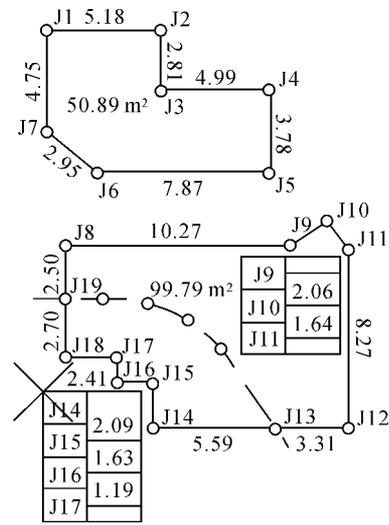


图 5 宗地图动态标注

图中非权属界址只绘制界址线并输出数据 ,其上的权属界址点不再编号 ,非权属界址点必须以当前最大界址点号为基础编号 ,以保证图中点号的连续性 如图 6 所示。

界址类型	点号	类型	X	Y	距离	
权属1	1	J19	图	391020.272	530617.039	
权属2	2	J20	图	391020.274	530618.779	1.74
控制城市规划	3	J21	图	391020.072	530620.780	2.01
	4	J22	图	391019.271	530622.626	2.01
	5	J23	图	391017.947	530624.142	2.01
	6	J13	图	391014.283	530626.664	4.45
	7	J14	解	391014.285	530621.076	5.59
	8	J15	解	391016.374	530621.076	2.09
	9	J16	解	391016.376	530619.444	1.63
面积(平方米):	10	J17	解	391017.569	530619.444	1.19
32.01	11	J18	解	391017.569	530617.039	2.41
	12	J19	图	391020.272	530617.039	2.70

图 6 非权属界址数据输出

五、结束语

地籍要素标注是宗地制图的一项重要内容 在 (下转第 94 页)

商的无线电通信网络或外部定位方式获取移动终端用户的位置信息(地理坐标,或大地坐标)在GIS平台的支持下,为用户提供相应服务的一种增值业务^[9]。LBS服务内容可以为交通引导、地点查询、位置查询、车辆跟踪、商务网点查询、紧急呼叫等。不论何种服务,空间数据的建立和管理是核心。以国家地理格网形式存储的空间数据,可以迅速确定用户自身空间位置和欲前往的空间位置,定位精度高,引导效率高。而且,目前LBS服务中使用的数据主要是矢量形式的导航数据。这就决定了只能对空间数据库中已经存有的实体或兴趣点进行位置相关服务。国家地理格网数据可以实现对相应范围的数据进行全面的表示,对于任意位置,只要知道其格网编码,即可提供位置服务。

五、结束语

数字城市地理空间框架是经济社会信息化发展的基础平台。在基础地理信息数据建设中需要更多地考虑数据精度的可扩展性、数据融合及交换的方便性等因素。地理格网能较好地解决这些问题。

以上所述国家地理格网应用,只是在数字城市应用中的几个方面。国家地理格网的应用范围很广,如还可综合运用成熟的二维条形码技术,对各种地理实体或地址的格网化坐标进行编码解码,可有效解决当前物流行业地址系统不够规范、定位不

准确等问题,促进物流信息化的快速发展。总之,按地理格网组织地理信息,利用编码实现网格定位,实现空间信息的无缝连接,能够有效促进地理信息资源的整合与开发,在各种应用领域推动数字城市建设快速发展。

参考文献:

- [1] 冯淳. 地理格网参考系统的建立与应用[D]. 西安: 长安大学, 2006.
- [2] 马晓霞. 地理格网参照下的空间数据集成方法研究[D]. 西安: 长安大学, 2006.
- [3] 国家测绘局. GB/T12409—2009 地理格网[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [4] 兀伟. 建立我国新国家地理格网的探讨[J]. 测绘标准化, 2006(4): 28-30.
- [5] 王汶, 孙克峰. 基于 ArcGIS Engine 的人口数据格网化实现[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(29): 16524-16526.
- [6] 李宗华. 数字城市空间数据基础设施建设与应用[M]. 北京: 科学出版社, 2008.
- [7] 赵仁辉, 朱伟. 论电子商务与数字城市的关系[J]. 价值工程, 2010, 29(23): 146.
- [8] 王家耀, 宁津生, 张祖勋. 中国数字城市建设方案及推进战略研究[M]. 北京: 科学出版社, 2008.
- [9] 罗春华, 唐诗华, 谭庆林, 等. LBS 空间数据内容与管理方法[J]. 中国水运, 2006(11): 15-18.
- [10] 周德军, 徐磊. 关于地理国情监测的基本思考[J]. 测绘发展研究动态, 2010(4): 2.

(上接第85页)

界址点较多、图面复杂的情况下,标注会变得非常繁琐。本文针对当前地籍要素标注的缺点,提出了基于凸包的界址线绘制方法,并基于界址线型表达为复杂条件下,特别是有规划信息参与的宗地图制作提供了自动的、动态的标注方法。实践表明,利用该方法绘制界址线简捷而快速,标注准确且灵活,并同步输出数据成果,可显著提高宗地制图效率。因标注产生的图面要素位置冲突问题,尚需进一步研究。

参考文献:

- [1] 高延利. 地籍调查[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008.
- [2] 周荣根, 闻卫明. 宗地图的标准化制作[J]. 现代测绘,

2008, 31(2): 30-31.

- [3] 毕旭东, 李永树. AE 环境下宗地图自动生成模块的设计与实现[J]. 测绘工程, 2009, 18(1): 42-44.
- [4] 尚纪斌. 宗地图自动出图的开发与实现[J]. 北京测绘, 2005(4): 20-22.
- [5] 陈鑫祥, 张新长. 地籍管理中宗地图自动输出的设计与实现[J]. 地理空间信息, 2008, 6(3): 125-127.
- [6] 王绘, 陈强. 地籍调查宗地图界址边长的自动化集中标注方法[J]. 四川测绘, 2008, 31(3): 141-144.
- [7] 苏姝, 李霖, 王峥. 地图汉字注记质量函数的分析与计算[J]. 武汉大学学报: 信息科学版, 2006, 31(5): 432-435.
- [8] 方鹏, 谭仁春. 基于 MDL 复合动态技术的依比例尺线状符号实现[J]. 测绘科学, 2010, 35(1): 152-153.