

基于 ObjectArx 技术的地籍图成果自动检查

王 强

(新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司 乌鲁木齐 832000)

10.12238/jpm.v3i1.4556

[摘要]地籍图是地籍测量绘制的图件，其成果资料经土地登记后具有法律效力，保证地籍图成果的真实准确具有极其重要的意义。本文根据地籍图数据检查工作的需要，设计并开发了基于 ObjectARX 技术的地籍图检查工具，实现了 AutoCAD 平台下地籍图的自动化检查和交互式改正。项目生产实践表明，该方法显著地降低了劳动强度，提高了生产效率。

[关键词]地籍；ObjectARX；AutoCAD；自动化；检查；

Automatic inspection of cadastral map results based on ObjectARX Technology

Wang Qiang

(Xinjiang BINGTUAN survey and Design Institute (Group) Co., Ltd., Urumqi 832000)

[Abstract] cadastral map is a map drawn by cadastral survey. Its result data has legal effect after land registration. It is of great significance to ensure the authenticity and accuracy of cadastral map results. According to the needs of cadastral map data inspection, this paper designs and develops a cadastral map inspection tool based on ObjectARX technology, and realizes the automatic inspection and interactive correction of cadastral map under AutoCAD platform. The project production practice shows that this method significantly reduces the labor intensity and improves the production efficiency.

[Key words] cadastre; ObjectARX; AutoCAD; Automation; Inspection;

引言

地籍是由国家建立和管理的，指一个国家记载土地基本状况的簿册，一般包括土地的位置、界址、权属、质量、数量和用途等，其核心内容就是土地的权属。地籍调查是依照国家规定的法律程序，在土地登记申请的基础上，通过权属调查和地籍测量，查清每一宗土地的权属、界线、面积、用途和位置等情况，形成地籍调查的数据、图件等调查资料，为土地注册登记、核发证书作好技术准备。随着社会经济的快速发展和国家对地籍资料需求的日益增长，全面准确地掌握土地利用信息，保障地籍成果的准确性与现势性，是提高地籍成果管理信息化水平的重要前提。

当前地籍成果资料维护中，通过外业调查获取资料后，在内业软件中进行编辑成图，进行形成地籍图。为保障地籍图成果的质量，一些内外业一体化成图软件和专业地籍图检查工具得到了应用，但其首先需要将数据处理为软件的专用格式。对于不用来源的地籍成果资料，其数据量大，种类多，如何快速有效的实现地籍成果的检查，保质保量的完成地籍成果资料更

新调查任务，具有迫切的需求和现实意义。

基于此，本文提出了一种基于 AutoCAD 平台及 ObjectARX 技术的地籍图成果检查技术。该方法能够对地籍图（实测成图或已有成果资料编绘成图）进行自动化检查和错误跳转提示，保证地籍数据的科学和准确，形成满足标准要求的质量成果地籍产品。

一、检查类型定义

地籍图是土地权属状况和利用状况的真实写照，其上详尽图示行政界、权属界、地类界、宗地等调查单元类别、土地所有者或土地使用者及四至名称编号和面积、线状地物、居民点状况等内容。考虑到检查内容的多样性和复杂性，本文对地籍图的检查主要包括：点-线-面空间关系正确性检查、属性标注正确性检查。

在空间关系正确性检查中，本文对几种主要地籍要素空间关系进行处理（图 1），包括：

- a) 界址点必须在界址线上 (a)；
- b) 界址线必须在宗地面轮廓线上 (b)；

c) 建筑物、界址点等必须在宗地面内 (c);

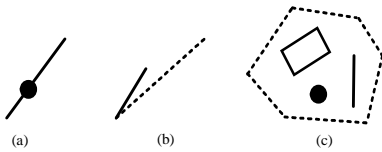


图 1 常见几何空间正确性检查类型

地籍属性检查中, 主要对界址点 (jzd)、界址线 (jzx) 和宗地 (zd) 等图层中属性进行检查, 其正确性检查内容包括:

- a) 名称、类型与标准规定一致性检查;
- b) 必填字段属性的完整性检查;
- c) 宗地图中宗地编号与界址线中宗地编号的一致性检查;
- d) 宗地图中宗地地籍号与界址点中宗地地籍号的一致性检查;
- e) 宗地图中宗地面积与总图中的宗地面积的一致性检查;

对于地籍属性检查的其他类型, 可以根据实际工程项目情况进行调整设计。

二、关键技术与程序设计

3.1 ObjectARX 技术

ObjectARX 是 Autodesk 公司针对 AutoCAD 平台上的二次开发而推出的一个开发软件包。与以往的二次开发工具 AutoLISP 和 ADS 不同, ObjectARX 应用程序是一个动态链接库 (DLL), 其与 AutoCAD 共享同一地址空间并能直接访问数据库结构、图形系统以及 CAD 几何造型核心, 进而让开发者创建速度更快、集成度更高、稳定性更强的应用程序^[1-3]。其数据库中不同的目标对象层次关系如下图所示:

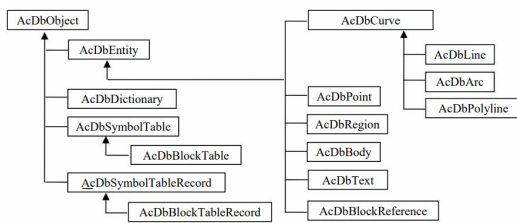


图 2 图形数据库对象层次关系图

ObjectARX 开发的核心包括 AcDb (Auto CAD 数据库) 和 AcEd (Auto CAD 编译器), 同时也包括 AcRX (AutoCAD 实时扩展)、AcGi (Auto CAD 图形接口)、AcGe (Auto CAD 几何库)、ADSRX (Auto CAD 开发系统实时扩展) 等重要组件。在 ObjectARX 应用程序开发中, 通过 acrxEntryPoint() 入口函数, initApp() 初始化函数和 ARX 卸载函数完成程序初始化处理。ARX 初始化 initApp() 调用 addCommand() 注册用户命令; 卸载函数 unloadApp() 调用 RemoveGroup() 释放用户定义的命令组^[3,4]。

3.2 空间关系检测模型

为实现地籍要素不同类型的自动化检测处理, 本文针对项目中常用的检查项设计了相应的数学模型。在地籍属性检查中, 主要通过属性类型与内容 (文本、数值) 进行比对排查, 确保其字段属性一致。在空间关系正确性检查中, 采用点 (x,y) 与直线 (Ax+By+Cz+D=0) 位置关系实现界址点与界址线的检查处理, 其数学模型如下:

$$d = \frac{|Ax + By + Cz + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}} \quad (1)$$

对于点 (x,y) 与简单多边形 (顶点序列为 {Xset, Yset}) 位置关系可以用来实现建筑物、界址点与宗地面的检查处理, 其数学检测模型如下:

$$\begin{aligned} x &\in \{Xset_{Min}, Xset_{Max}\} \\ y &\in \{Yset_{Min}, Yset_{Max}\} \end{aligned} \quad (2)$$

需要注意的是, 对于多边形与多边形空间关系可以通过多边形顶点与多边形的位置关系来进一步处理, 从而实现建筑物等必须在宗地内的检查处理。

3.3 插件运行流程设计

基于上述几何检测算法模型与 ObjectARX 二次开发接口, 本文从交互操作界面、地籍要素检查算法实现、ARX 插件消息响应等三个方面进行了设计, 整体流程框架设计如下图:

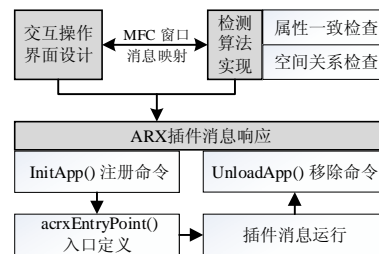


图 3 插件运行框架流程图

同时, 为更好地对地籍检查结果进行交互式改正, 设计了属性和空间位置正确性交互检查界面, 如下图 4 所示。在自动化检查结束后, 潜在的错误会进行显示, 操作者可以通过双击改错误进行图形的跳转定位和进一步复检。

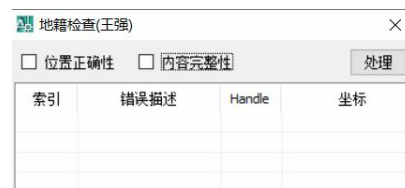
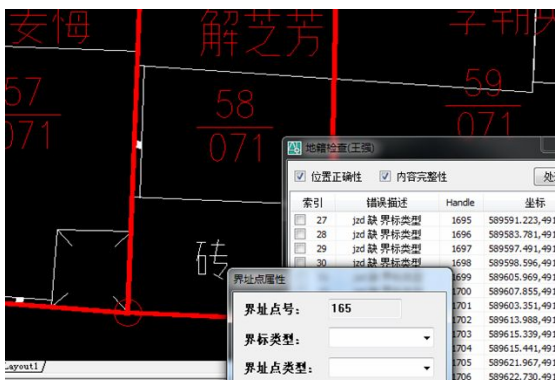


图 4 交互式检查界面

三、实验结果与分析

为检验本文方法的准确性和可操作性, 以 AutoCAD2008

平台为基础,采用 VS2010 和 ObjectARX2008 开发环境实现了本文提出算法,并通过某市地籍调查项目进行测试与验证。某一地籍图自动化检查运行结果如下图所示:



该项目工程需检查已有修测地籍图 50 幅,采用本文方法 1 人约 0.5 天即可获得满足要求的全部成果,极大的提高了工作效率,降低了工作强度。与此同时,本文提出的方法可以进行错误的交互定位复检,使得成果编辑更加快捷方便。

四、结束语

本文地籍图自动化检查方法能够对非标准形式的地籍图进行自动检查,增强了测绘成果中数据的可靠性,极大的提高了地籍成果检查的自动化程度,引入的交互式复检工具有

效的保证了成果的稳定性及可靠性。项目生产实践证明本文方法是切实可行的。该方法能实现非标准入库地籍图的自动化检查,降低了测绘成果返修的比例,缩短了工期,提高了生产效率。

参考文献

[1] 李世国.AutoCAD 2000 ObjectARX 编程指南[M].北京:机械工业出版社,2000.

[2] 李长勋.AutoCAD ObjectARX 程序开发技术[M].北京:国防工业出版社,2005:17-35.

[3] 王欣,程耀东,孟凡相.ObjectARX 二次开发运行机制及应用研究[J].测绘科学,2009(2):182-185.

[4] 刘忠,胡平波.基于 ObjectArx 技术的横断面自适应提取[J].测绘与空间地理信息,2015,38(08):172-174.

[5] Cormen T.H 等著,潘金贵等译.算法导论[M].北京:机械工业出版社,2009.

(上接第 8 页)

来强烈冲击。

有的企业会面临业务萎缩、市场衰减,融资、经营遇到挑战,如煤炭企业;有的企业生产成本将大幅上升,如钢铁、化工企业;有的企业产品面临迭代升级,如车企;有的企业会获得长足发展,如新能源产业链企业、拥有低碳技术优势的企业。

三、企业是双碳产业竞争的微观主体,应掌握好推进节奏

落实降碳任务的最终是企业,须深刻理解双碳目标内涵,切实做好绿色转型。根据贝恩咨询数据,中国 70%的减碳工作将由企业完成。未来双碳在全球各领域的推进是全方位的,在中国更是从各级政府、行业监管机构、银行、投资者、产业链上下游品牌厂商、终端用户各维度对企业提出减碳要求。站在企业角度,推进碳中和是必须要做的事情。但需要强调的是要真正理解双碳目标的内涵与变革的意义,意识到这是全球各领域低碳技术和产业的竞争,不仅体现在国家层面、产业层面、企业之间更是如此。要避免形式主义,过度依赖抵消,切实采取行动降碳,对企业发展实现绿色转型、构筑行业竞争力至关重要。

[参考文献]

[1] 德勤.“一本书读懂碳中和/安永碳中和课题组著”[M].——北京:机械工业出版社,2021.8

[2] 清华大学气候变化与可持续发展研究院.中国长期低碳发展战略与转型路径研究[R/OL].(2020-10-13).
<https://mp.weixin.qq.com/s/-pCdHrObCBwTrSlzCJsxgQ>.

[3] 张锐、相均泳:《“碳中和”与世界地缘政治重构》,国际政治,2021 年第四期

[4] 习近平为何将实现“双碳”目标视作一场“系统性变革”? .中国新闻网.2021.3 <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1694821433336164186&wfr=spider&for=pc>

[5] TURNER A, DELASALLEF, 陈济, 等. 中国 2050: 一个全面实现现代化国家的零碳图景[R/OL]. (2019-11-22). 能源转型委员会. <https://www.rmi-China.com/static/upfile/news/nfiles/zhaiyao.pdf>.