

本文引用格式: 魏锦旺.面向批量制图的 ArcPy 自动化脚本工具[J].自动化与信息工程,2025,46(3):37-42.

WEI Jinwang. ArcPy-based automated script tool for batch mapping[J]. Automation & Information Engineering, 2025,46(3):37-42.

面向批量制图的 ArcPy 自动化脚本工具

魏锦旺

(厦门蓝德信息科技有限公司, 福建 厦门 361021)

摘要: 在地籍调查项目中, 需要为每宗地编制宗地图。传统的人工制图方法耗时费力, 且易出错。该文利用 Python 语言结合 ArcPy 站点包, 开发了基于 ArcGIS 软件平台的自动化制图脚本工具, 实现了宗地图的批量自动化制作。该工具能够自动定位宗地要素、调整出图比例尺、控制图层显示范围, 并填写宗地属性信息。实验结果表明, 该工具提高了制图效率和准确性, 减少了人为错误, 并具有可定制性和灵活性, 适用于其他专题地图的批量制作。

关键词: 自动化制图; ArcPy; ArcGIS; 宗地图; 批量制图

中图分类号: TP391.72

文献标志码: A

文章编号: 1674-2605(2025)03-0006-06

DOI: 10.12475/aie.20250306

开放获取

ArcPy-based Automated Script Tool for Batch Mapping

WEI Jinwang

(Land Information Technology Co., Ltd., Xiamen, Xiamen 361021, China)

Abstract: In cadastral survey projects, cadastral parcel maps need to be prepared for each parcel. Traditional manual mapping methods are time-consuming, labor-intensive, and error-prone. This study develops an automated mapping script tool based on the ArcGIS platform using Python and the ArcPy site package, enabling batch automation of cadastral parcel map production. The tool automatically locates parcel features, adjusts map scale, controls layer display extent, and fills in parcel attribute information. Experimental results demonstrate that the tool enhances mapping efficiency and accuracy, reduces human errors, and offers customizability and flexibility, making it applicable to batch production of other thematic maps.

Keywords: automated mapping; ArcPy; ArcGIS; parcel map; batch mapping

0 引言

宗地图作为土地管理和城市规划的基础地理信息产品, 对确保土地权属和土地利用的准确性至关重要。在地籍调查项目中, 要求对每宗地编制宗地图, 体现其权属、界址、位置、面积、用途等信息。然而, 传统的人工制图方法存在效率低、易出错和图件标准不一致等问题。因此, 研究自动化制图技术, 提升制图的效率与准确性, 具有重要的实际意义。

近些年, 学者们提出了多种自动化制图方法。文

献[1]利用要素操作引擎 (feature manipulate engine, FME) 实现了土地利用现状数据自动预处理、图面自动整饰和分幅地图自动输出等功能。文献[2-3]运用 ArcGIS 软件平台的 Python 脚本语言, 实现了土地利用总体规划图数据库、农经权成果图等的批量输出。文献[4-6]运用 ArcGIS 软件平台的数据驱动页面功能, 实现了专题地图的批量制作。但上述方法操作较为繁琐, 依赖软件自带功能, 无法控制各个图层的显示范围, 适用于较为单一的制图场景, 灵活性相对较差。

在宗地图制作方面,文献[7-9]运用 Visual LISP 或 VBA 脚本语言,实现了宗地图的自动批处理;文献[10-11]基于 EPS 平台进行二次开发,实现了宗地图的自动化制作;文献[12-13]利用 ArcEngine 组件研发宗地图自动化制作软件,提高了宗地图的制作效率。但上述方法仅局限于宗地图的制作,不适用于其他专题地图(如地籍图、土地利用现状图、永久基本农田保护图等)的自动化制作。

本文以宗地图制作为例,利用 Python 语言结合 ArcPy 站点包,开发基于 ArcGIS 软件平台的自动化制图脚本工具,以实现制图流程的自动化,以及各类专题地图的批量制作

1 宗地图构成要素及人工制作流程

1.1 宗地图构成要素

宗地图的数据主要来源于地籍调查数据,包括调查区域的地形底图和相关的矢量图层。其中,矢量图层主要包括注记、界址点、界址线、宗地层等,结构如图 1 所示。



图 1 宗地图的矢量图层结构图

宗地图的构成要素分为属性信息和空间信息。其中,属性信息主要来源于宗地层的属性表,包括宗地代码、土地权利人、所在图幅号、宗地面积等字段,这些字段命名需规范,数据精度需保持一致,从而为自动化出图提供保障;空间信息主要描述宗地的界址、位置和形状等空间分布特征,由界址点、界址线、宗地层等相关图层叠加地形底图来描述。

宗地图一般以一个宗地矢量要素为中心、叠加地形底图和宗地属性信息进行制作,并标注出图比例尺。宗地图的样式如图 2 所示。

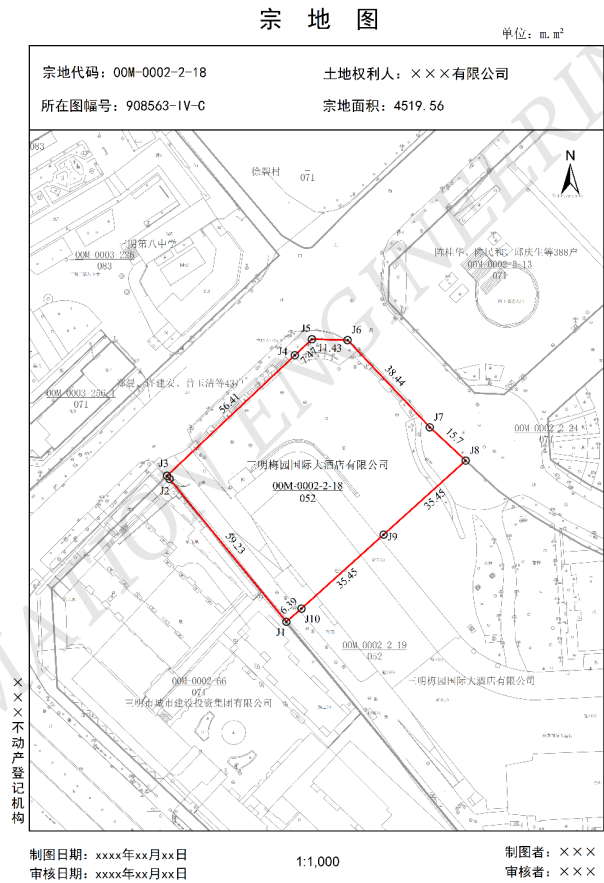


图 2 宗地图样式

1.2 宗地图人工制作流程

首先,在 ArcGIS 软件平台中制作宗地图的出图模板,定位待出图宗地的矢量要素,调整出图比例尺,确定出图范围;

然后,人工提取宗地层的属性信息,填入出图模板中;并进行注记、压盖、检查、图面整饰等操作;

接着,将调整好的宗地图模板另存为本宗地的 ArcMap 制图工程,并导出 JPEG 格式的宗地图;

最后,依次对宗地层中的每一宗地要素重复上述步骤,汇总后即可完成全部宗地图的制作。

宗地图的人工制作流程如图 3 所示。

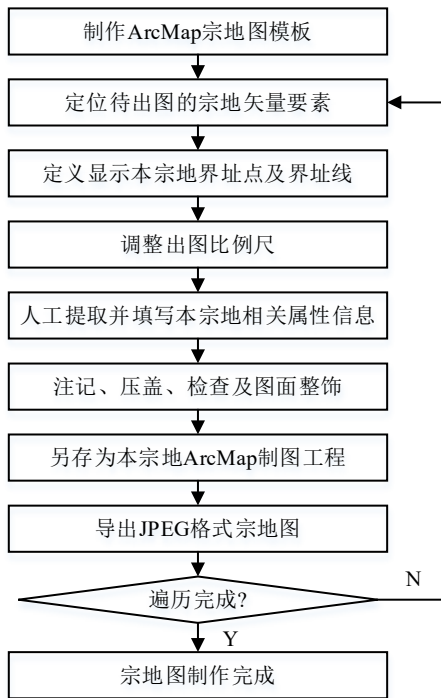


图3 宗地图的人工制作流程图

2 宗地图自动化制作流程

本文根据宗地图的人工制作流程抽象形成其自动化制作流程。宗地图的自动化制作流程仅需先制作宗地图模板，再执行 ArcPy 编写的脚本工具，即可自动生成宗地图的 ArcMap 制图工程。在完成必要的注记、压盖、检查、图面整饰等操作后，再利用脚本工具自动导出 JPEG 格式的宗地图。宗地图的自动化制作流程如图 4 所示。

宗地图的自动化制作包含 3 个关键步骤：1) 自动确定宗地矢量要素的定位和出图比例尺；2) 控制仅显示本宗地的界址点、界址线要素；3) 自动填写宗地属性信息。

2.1 宗地要素定位

首先，利用 ArcPy 站点包数据访问模块提供的 SearchCursor 方法，以迭代方式搜索游标，遍历宗地属性，依次读取宗地层的每条记录；

然后，设置数据框的显示范围为本宗地的外接矩形范围，将本宗地居中显示，便于后续的制图操作；

最后，调整出图比例尺，对当前出图比例尺的数

值向上取整，根据需求设置为 500 的整数倍，以使宗地图的整体更加美观。

2.2 图层显示控制

利用 ArcPy 站点包制图模块中 Layer 对象的 definitionQuery 属性，通过定义 SQL 查询语句，控制各图层的显示范围。设置界址点、界址线图层的定义查询语句，即可屏蔽本宗地之外的界址点、界址线等要素，从而仅显示与本宗地相关的要素。

2.3 宗地属性填写

利用 ArcPy 站点包制图模块中 TextElement 对象的 name 和 text 属性，通过元素名称找出相应的文本元素，并修改其文本内容，实现宗地属性信息的自动填写。

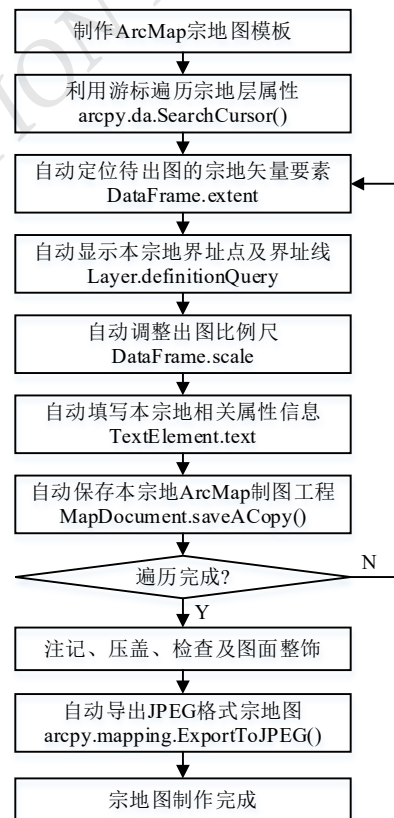


图4 宗地图的自动化制作流程图

3 自动化制图脚本工具

3.1 批量生成制图工程

利用 Python 语言结合 ArcPy 站点包提供的函数，编写基于 ArcGIS 软件平台的自动化制图脚本工具。

首先，定义 4 个输入参数，即制图图层、定义语句字段、需定义显示的图层、需更新的文本元素等；
然后，编写代码实现图层要素的定位与显示控制；
最后，实现宗地属性自动填写与保存功能。
自动化制图脚本工具界面如图 5 所示。

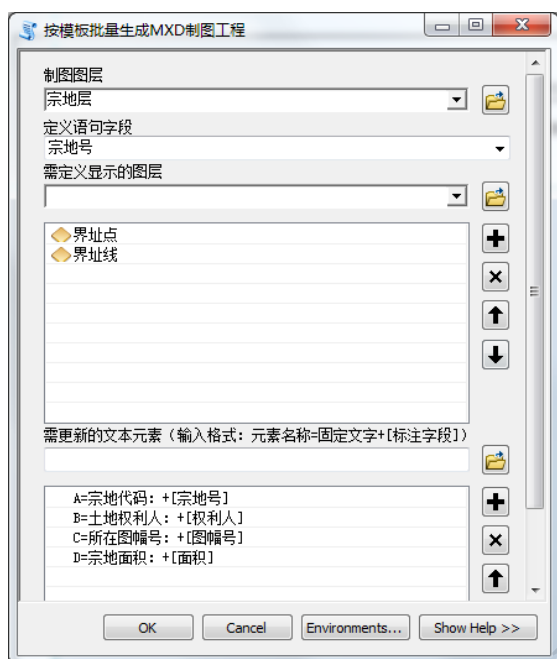


图 5 自动化制图脚本工具界面

批量制图的主要代码如下：

脚本 1 批量制图

输入：mainfeature：制图图层；
queryfield：定义语句字段；
controllayer：需定义显示的图层；
textelements：需更新的文本元素；

#文本元素的参数细化

```
for content in textelements.split(";"):
```

#文本元素名称（假设为 A、B、C、D）

```
textnames.append(content.split("=")[0])
```

#涉及更新的文本内容

```
texts.append(content.split("=")[1])
```

#文本标注字段（假设为[宗地号]、[权利人]、[图幅号]、[面积]）

```
fields.append(content.split("[")[1].split("]") [0])
```

```
fields.append(queryfield)
```

```
end
```

```
# mxd 为当前工程模板
mxd←arcpy.mapping.MapDocument("CURRENT")
#遍历制图图层中的要素
for row in arcpy.da.SearchCursor(mainfeature, fields):
    #遍历需定义显示的图层
    for layer in controllayer.split(";"):
        for lyr in arcpy.mapping.ListLayers(mxd, layer):
            queryvalue←row[len(row)-1]
            #赋予图层定义语句
            lyr.definitionQuery←queryfield+"="+queryvalue
            +""
        end
    end
    #缩放至要素范围并居中显示
    df←arcpy.mapping.ListDataFrames(mxd)[0]
    df.extent←row[0].extent
    #自动修改比例尺为 500 的整数倍
    df.scale←int(df.scale/500+1)*500
    #遍历工程中的文本元素
    for elm in arcpy.mapping.ListLayoutElements(
(mxd,"TEXT_ELEMENT")):
        for textname in textnames:
            if elm.name == textname:
                i←textnames.index(textname)
                fieldvalue←row[i+1]
                #自动修改文本元素内容
                elm.text←texts[i].replace("[ "+fields[i+1] +"]",
fieldvalue).replace("+","")
            end
        end
    #设置工程命名路径
    mxdname←os.path.split(mxd.filePath)[0] + "\\ " +
queryvalue + ".mxd"
    #另存为 mxd 工程
    mxd.saveACopy(mxdname)
end
```

3.2 批量导出图片

通过遍历 MXD 工程文件，设置图片输出分辨率，利用 ArcPy 站点包制图模块中的 ExportToJPEG 函数，批量导出 JPEG 格式的宗地图。批量导图工具界面如图 6 所示。

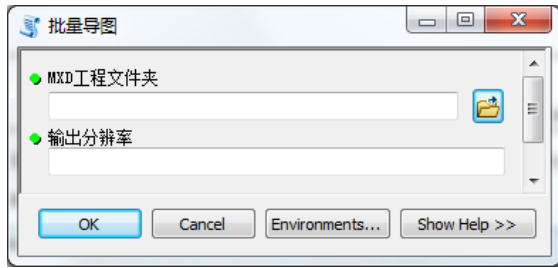


图6 批量导图工具界面

批量导出 JPEG 格式的宗地图主要代码如下：

脚本2 批量导出图片

```

输入：path: mxd 格式的制图工程文件夹；
res: 指定图片分辨率；
#遍历文件夹
for file in os.listdir(path):
    #判断文件格式后缀名
    if file.lower().endswith('.mxd'):
        #获取制图工程文件完整路径
        mxd←arcpy. mapping. MapDocument (os. path.
join( path, file))
        #导出 JPEG 图片
        arcpy.mapping.ExportToJPEG(mxd, os. path.
join( path, file[:-3] + 'jpg'), resolution=res)
    end

```

4 实验分析

本文实验环境为普通商用台式计算机，其硬件配置为 Intel Core i7-4790 CPU，主频 3.60 GHz，8.00 GB DDR3 内存；软件版本采用 ArcGIS 10.2.2。

为验证面向批量制图的 ArcPy 自动化脚本工具的有效性，本文选取 157 个宗地进行批量制图，并与某技术人员运用 ArcGIS 软件平台采用传统人工制图方法进行对比，实验结果如表 1 所示。

表1 宗地图制作方法实验结果对比

制图方法	生成制图工程耗时	导出宗地图耗时/ min	主要质量缺陷
本文脚本工具	8 min	26	部分注记、压盖
人工制图	2 d	69	部分注记、压盖，且部分宗地属性填写错误

由表 1 可知，本文开发的面向批量制图的 ArcPy 自动化脚本工具在制作大量宗地图时，效率高于人工制图方法，且宗地属性填写准确无误，但部分宗地图需进行注记、压盖处理。

5 结论

本文以宗地图制作为例，开发了面向批量制图的 ArcPy 自动化脚本工具，提高了制图效率，保障了制图的规范性、统一性和准确性，有效减少人为错误；具有高度可定制性和灵活性，适用于各类专题地图的批量制作，如根据标准分幅制作地籍图，根据项目用地红线制作土地利用现状图，根据行政村范围制作永久基本农田保护图等。但该工具若用于宗地图之外的其他专题地图制作，需考虑 ArcMap 制图工程模板的设计，如自动填写更新的相关属性标注应设置为文本元素，并赋予相应的元素名称。该工具仍存在一定的缺陷，如注记、压盖、检查及图面整饰等操作尚未完全实现自动化等，对此可进行进一步的深入研究。

©The author(s) 2024. This is an open access article under the CC BY-NC-ND 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

参考文献

- [1] 邓飞,陈宇同,郑代扬.基于 FME 的数据库自动制图技术探索与实践[J].国土资源信息化,2013,76(4):66-68;28.
- [2] 王君萍,张金钟,黄功文.Python 在乡级土地利用总体规划图批量制图中的应用[J].测绘标准化,2018,34(3):50-52.
- [3] 刘常弘,吴丹健.特定比例尺下利用 Python&Arcgis 快速制作地块分布图方法研究[J].江西测绘,2017,113(3):8-10;30.
- [4] 侯辉娇子.基于 ArcGIS 的村庄地图快速批量制作方法研究[J].测绘与空间地理信息,2018,41(1):149-151;155.
- [5] 林金宝.基于 ArcPy 的 ArcGIS 数据驱动制图及批量出图——以耕地质量等别评定制图为例[J].闽西职业技术学院学报,2021,23(3):104-108.
- [6] 雷泓晏,邵龙,李能.基于 Python 脚本编程的分幅土地利用现状图制作[J].测绘与空间地理信息,2021,44(11):162-164;168.
- [7] 喻守刚,余青容,李志鹏,等.基于 VBA 技术的宗地图自动批处理方法[J].测绘与空间地理信息,2020,43(9):171-174.
- [8] 周松,王夏.Visual LISP 在地籍测量中的应用[J].测绘,2017,40(6):274-276.

-
- [9] 胡绍辉,陈海英,魏叶敏.AutoCAD 2004 平台下农村宅基地宗地图批量生产软件的研发[J].测绘通报,2016(9):83-86;107.
- [10] 张春有,王金月,王剑辉.EPS 脚本二次开发在“房地一体”中的应用[J].测绘标准化,2022,38(3):116-120.
- [11] 李更尔.基于 EPS 的宗地图测绘一体化软件设计与开发[J].地理信息世界,2017,24(4):118-120;125.
- [12] 刘畅.宗地图自动化制作软件的设计与研发[J].测绘与空间地理信息,2020,43(6):132-134.
- [13] 张玲玉,梁明,罗燕,等.宗地图的自适应制图与度量方法研究[J].地理信息世界,2019,26(6):26-30;36.

作者简介:

魏锦旺, 男, 1993 年生, 本科, 工程师, 主要研究方向: 测绘相关工作。E-mail: 811603481@qq.com