

# 基于 ArcGIS 进行建设用地溯源的方法探索

孟超

庆阳市自然资源勘测规划研究院

DOI: 10.12238/jpm.v5i5.6798

**[摘要]** 建设用地溯源是通过空间分析、数据溯源的方法，追溯建设用地的来源过程。本文主要探讨了在自然资源部办公厅下发的自然资办函[2022]411号文以后，如何利用 ArcGIS 中的模型，添加各年份数据库，快速溯源无合法来源的建设用地。通过对建设用地的地类认定和数据管理，可以有效地提高土地资源的利用效率，为土地审查审批，城市规划和管理提供科学依据。

**[关键词]** 土地勘测定界；ArcGIS；方法；模型

## Exploration of the method of construction land traceability based on ArcGIS

Meng Chao

Qingyang City Natural resources survey and Planning research Institute

**[Abstract]** Construction land traceability is to trace the source process of construction land through spatial analysis and data traceability methods. This paper mainly discusses how to use the model in ArcGIS to add the database of each year after the letter [2022] No.411 issued by the General Office of the Ministry of Natural Resources, and quickly trace the construction land without legal sources. Through the land category identification and data management of construction land, the utilization efficiency of land resources can be effectively improved, and provide a scientific basis for land examination and approval, urban planning and management.

**[Key words]** land survey and demarcation; ArcGIS; method; model

### 一、引言

随着我国城市化进程的加快，建设用地的需求日益增长，如何合理、高效地利用土地资源，成为了当前城市规划和管理的课题。建设用地溯源是土地管理的重要环节，它涉及到土地的来源、使用情况、权属关系等多个方面。传统的建设用地溯源方法主要依赖于人工调查和统计，这种方法效率低下，准确性也有待提高。随着地理信息系统（GIS）技术的发展，利用 GIS 进行建设用地溯源已经成为可能。为贯彻落实统一底图、统一标准、统一规划、统一平台的要求，以第三次全国土地调查成果为统一底图、底数。做好建设用地审核、检查、上报、批准的地类认定，自然资源部办公厅下发的自然资办函[2022]411号文是我国关于土地管理的一份重要文件，对建设用地的认定和数据管理提出了新的要求。本文主要探讨了如何利用 ArcGIS 模型构建器新建模型，结合各年份的变更数据库，在无合法来源时对建设用地进行溯源。

### 二、ArcGIS 在建设用地溯源中的应用

ArcGIS 模型构建器是一个用于创建、编辑和运行地理信息系统（GIS）模型的工具。它允许用户通过可视化的方式组合和组织工具、数据和参数，以实现自动化的地理数据处理和分析任务。模型构建器可以帮助用户提高工作效率，减少重复性工作，并确保数据处理过程的准确性和一致性。在 ArcGIS 模型构建器中，用户可以创建自定义的工作流程，将多个工具和

操作按照特定的顺序组合在一起。这些工具可以是 ArcGIS 内置的工具，也可以是第三方工具。用户可以通过拖放操作将工具添加到模型中，并通过连接线来定义它们之间的数据流。此外，用户还可以为每个工具设置参数，以便根据不同的输入数据和需求调整处理过程。

在 ArcGIS 中，通过创建模型来添加各年份的数据库，并进行快速溯源无合法来源的建设用地。打开 ArcGIS 软件，在工具箱中选择“模型构建器”工具，创建新模型在模型中添加需要溯源的建设用地数据，比如已有的地理数据文件或数据库，使用“添加字段”工具，在模型中添加一个年份字段，使用“循环迭代”工具，设置迭代为各年份，将每个年份作为输入，使用“空间查询”工具，设置查询条件为无合法来源的建设用地，将查询结果输出。使用“数据库连接”工具，连接到目标数据库，将查询结果添加到数据库中。

ArcGIS 模型构建器还提供了一些高级功能，如条件语句、循环和异常处理，以帮助用户编写更复杂的模型。这些功能使用户能够根据不同的条件执行不同的操作，或者在遇到错误时采取相应的措施。此外，模型构建器还支持模型的导入和导出，以便在不同的 ArcGIS 应用程序之间共享和重用模型。在建设用地的溯源中，可以利用 ArcGIS 中的模型工具构建模型，可以进行数据的查询、运算、分析和管理工作，从而快速准确地找到建设用地的变化过程，并展示在各年份的变化情况。

### 三、添加各年份数据库的方法

在进行建设用地的溯源时，需要添加各年份的数据库，可以通过 ArcGIS 的数据管理功能实现。首先，收集各年份的建设用地相关数据，包括土地利用规划、卫星影像、地籍数据等，确保数据具有空间参考信息，并转换为适合 ArcGIS 使用的格式，如矢量数据或栅格数据。其次，需要新建一个文件地理数据库，将各年份的数据库导入到文件地理数据库中，使用 ArcCatalog 工具或 ArcMap 中的数据导入功能来完成此步骤，确保数据的投影坐标系一致，并按照年份进行逐个导入。对导入的建设用地数据进行管理，使用 ArcGIS 提供的编辑工具、数据管理功能，对数据进行清洗、修复拓扑错误、删除重复数据等操作，以保证数据质量。然后可以使用地类图斑加年份的方式进行命名，如：DLTB\_2021。最终在各年份地类图斑的属性表中 DLBM 和 DLMC 添加相对应的年份，如：DLBM\_2009、DLMC\_2009，用于区别各年份数据。在各年份属性表中通过数据转换和整合，将这些数据库合并成一个统一的数据库。最后，通过 ArcGIS 的分析功能，可以对建设用地的来源进行追溯。利用 ArcGIS 提供的空间分析工具、地理处理功能，对建设用地数据进行分析，进行时间序列分析、空间模式分析、热点分析等，以揭示建设用地的演变过程、空间分布特征。根据分析结果，使用 ArcGIS 的地图制作工具或三维可视化工具，将建

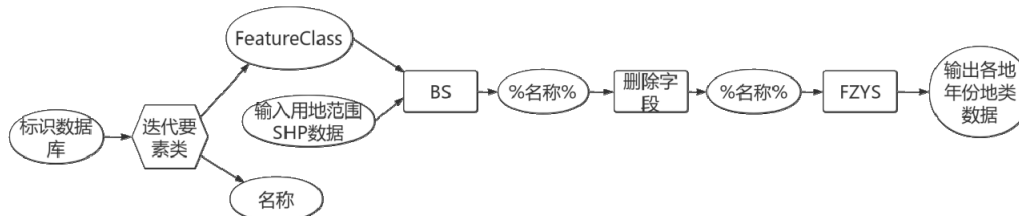


图1 建设用地溯源步骤一

2. 数据转换和整合与分析：添加联合工具，输入要素为步骤1中标识好的各年份地类图斑数据。添加标识工具，输入要素为用地范围 SHP 数据，标识要素连接联合后的输出数据。然后连接添加字段工具，分别新建“变化年份”和“最终地类”两个字段。然后添加筛选工具，使用 SQL 语法中的 NOT IN 与 IN 函数进行特定筛选，筛选出的农用地直接利用字段计算器写入“最终地类”的字段中，筛选出所有建设用地，追溯到前一年的数据库中再进行判定，若前一年为农用地的直接利用字段计算器写入“最终地类”的字段中，剩余若为建设用地的将继续向前追溯。依此类推根据变化情况逐年分析，依次运算各年份数据，利用字段计算工具，将得到的信息系统自动写入到“变化年份”和“最终地类”字段中。由于“二调”和“三调”的地类编码方式不同，因此需要运用 replace 函数将“二调”地类编码转换成“三调”地类编码。利用删除字段工具删除无用的字段，通过 ArcGIS 的分析功能，对建设用地的来源进行追溯，最后输出建设用地溯源结果。

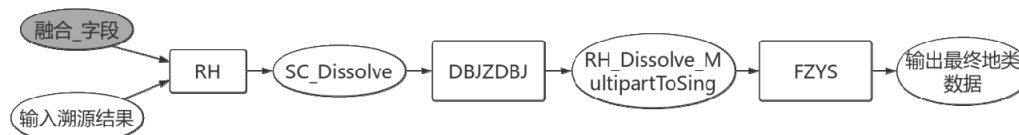


图2 建设用地溯源步骤三

4. 结果展示：输入各要素数据，运行模型一键生成结果，通过 ArcGIS 的可视化功能，将溯源结果以图表的方式

建设用地的溯源结果进行展示，制作时间序列地图、空间分布图或三维场景，以便更直观地理解建设用地的变化。

### 四、快速溯源建设用地的方法

在 ArcGIS 中，可以通过以下步骤进行建设用地的快速溯源：

1. 数据导入：数据库通过数据转换和整合，将各年份的地类图斑合并成一个统一的数据库，导入到 ArcGIS 中的文件地理数据库中。我们可以通过 ArcGIS 中打开模型构建器，点击“工具”菜单中的“模型构建器”选项，新建一个模型。在模型构建器中，我们可以通过点击“添加”按钮，添加一个新的步骤。每个步骤都可以设置参数和条件。运用菜单栏中的插入工具下的迭代器中的要素类，获取变量链接文件地理数据库，并将文件地理数据库设置为模型参数，使用迭代工具可简化步骤，增加运算效率。添加标识工具，输入要素为用地范围 SHP 数据，并设置为模型参数，标识要素为迭代要素类。标识后的数据文件以“%名称%”进行命名。添加删除字段工具，删除无用的所有字段，最后复制要素，输出已标识的各年份地类图斑数据到指定的文件夹。在每个步骤中，我们可以通过点击“连接”按钮，连接需要处理的数据。在模型构建器中，我们可以通过点击“运行”按钮，运行模型。模型运行的结果会显示在“结果”面板中。如下图1所示：

3. 数据归纳与运算：在建设用地溯源的过程中，如果相同地类之间不需要地类界线的区分，使用融合工具将输出的建设用地溯源结果按照类型进行融合。首先，确定要融合的建设用地地类类型，根据您的需求分析目标，选择需要融合的地类类型，例如住宅用地、商业用地、工业用地等。使用 ArcGIS 提供的融合工具，将相同类型的建设用地溯源结果融合在一起，融合的过程会将相邻的同类型地块合并，去除重叠部分，并生成新的融合地块，根据需要调整融合的容差值，控制融合的精度结果。完成融合操作后，得到按类型融合后的建设用地地块图层，将此图层导出为最终的地类数据，使用 ArcGIS 的导出功能，将融合后的地块图层导出为常见的地理信息数据格式，如 Shapefile 或 Geodatabase。使用 ArcGIS 提供的转换工具进行操作，将属性表转换成 Excel 格式。使用 ArcToolbox 中的“表到 Excel”工具，将融合后的地块图层的属性表转换为 Excel 格式，方便地进行属性数据的查看、分析和共享。如下图2所示：

展示出来，直观展示不同类型的建设用地溯源结果，如下表1所示：

表1 溯源结果

行政区名称	权属性质	退回年份	最终地类	DLMC_2021	DLMC_2020	DLMC_2019	DLMC_2018	DLMC_2017	面积 (M <sup>2</sup> )
周庄村	30	2009	702	农村宅基地	农村宅基地	农村宅基地	村庄	村庄	2047
周庄村	30	2009	702	农村宅基地	农村宅基地	农村宅基地	村庄	村庄	1197
周庄村	30	2009	702	农村宅基地	农村宅基地	农村宅基地	村庄	村庄	506
周庄村	30	2009	702	农村宅基地	农村宅基地	农村宅基地	村庄	村庄	1177
周庄村	30	2009	702	农村宅基地	农村宅基地	农村宅基地	村庄	村庄	919
周庄村	30	2009	702	农村宅基地	农村宅基地	农村宅基地	村庄	村庄	1348
周庄村	30	2009	702	农村宅基地	农村宅基地	农村宅基地	村庄	村庄	1488
周庄村	30	2009	702	农村宅基地	农村宅基地	农村宅基地	村庄	村庄	1637
周庄村	30	2009	702	农村宅基地	农村宅基地	农村宅基地	村庄	村庄	4829
周庄村	30	2009	702	农村宅基地	农村宅基地	农村宅基地	村庄	村庄	1985
周庄村	30	2009	702	农村宅基地	农村宅基地	农村宅基地	村庄	村庄	925
周庄村	30	2009	702	农村宅基地	农村宅基地	农村宅基地	村庄	村庄	1210
周庄村	30	2009	702	农村宅基地	农村宅基地	农村宅基地	村庄	村庄	2426
周庄村	30	2009	702	农村宅基地	农村宅基地	农村宅基地	村庄	村庄	2331
周庄村	30	2009	702	农村宅基地	农村宅基地	农村宅基地	村庄	村庄	2127
周庄村	30	2009	702	农村宅基地	农村宅基地	农村宅基地	村庄	村庄	1926
周庄村	30	2009	702	农村宅基地	农村宅基地	农村宅基地	村庄	村庄	2636

续表1

行政区名称	权属性质	退回年份	最终地类	DLMC_2016	DLMC_2015	DLMC_2014	DLMC_2013	DLMC_2012	DLMC_2011	DLMC_2010	DLMC_2009	面积 (M <sup>2</sup> )
周庄村	30	2009	702	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	2047
周庄村	30	2009	702	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	1197
周庄村	30	2009	702	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	506
周庄村	30	2009	702	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	1177
周庄村	30	2009	702	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	919
周庄村	30	2009	702	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	1348
周庄村	30	2009	702	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	1488
周庄村	30	2009	702	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	1637
周庄村	30	2009	702	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	4829
周庄村	30	2009	702	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	1985
周庄村	30	2009	702	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	925
周庄村	30	2009	702	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	1210
周庄村	30	2009	702	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	2426
周庄村	30	2009	702	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	2331
周庄村	30	2009	702	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	2127
周庄村	30	2009	702	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	1926
周庄村	30	2009	702	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	村庄	2636

五、结论

地理信息系统软件 ArcGIS 模型构建器是一个非常强大的工具，它可以帮助我们更好地进行地理信息的分析和处理。提高土地管理的效率和水平，并更好地服务于土地管理，通过学习和掌握 ArcGIS 模型构建器，也可以在其他工作中广泛应用。利用 ArcGIS 构建模型进行建设用地的溯源，可以有效地提高数据精度、工作效率和土地资源的利用效率，为城市规划和和管理提供科学依据。通过添加各年份的数据库和用地范围，可以快速准确地找到建设用地的来源。在未来的土地管理工作中，应进一步推广和应用。总之，ArcGIS 模型构建器是一个强大的地理数据处理工具，它通过可视化的方式，简化了 GIS 工作流程，提高了工作效率，并确保了数据处理的准确性和一致性。因此，该方法在土地管理中具有重要的应用价值，也可以为社会的发展做出贡献。

[参考文献]

[1]罗大易.基于 ArcGIS Engine 在第三次全国土地调查基础影像处理中的应用[J].中国新技术新产品, 2018, (02): 33-34.  
 [2]王岩, 吴大鹏, 周文良.基于 ArcGIS 的地类统计分析工具研发与应用[J].城市勘测, 2021, (03): 45-48.  
 [3]何春林.ModelBuilder 在土地勘测定界红线处理中的应用[J].测绘与空间地理信息, 2021, 44(05): 185-187+195.  
 [4]蚁群川, 杨映新, 王剑辉.基于 ArcGIS 建模的土地勘测定界分类面积计算及应用[J].热带地貌, 2020, 41(01): 22-25.  
 [5]符彦, 王剑辉.Model Builder 建模在土地勘测定界面积计算和汇总中的应用[J].地矿测绘, 2019, 35(01): 28-30.  
 作者简介: 孟超, 1990.03.10, 男, 甘肃·宁县, 汉, 本科, 中级职称, 工程师(测绘工程), 研究方向: 勘测定界方向。