

文章编号:1001-7380(2016)03-0044-04

基于 ArcGIS ModelBuilder 的林业 矢量数据分发技术

宋俊山¹, 郑刚^{2*}, 陈欣²

(1. 连云港宁海木材检查站, 江苏 连云港 222000; 2. 江苏省森林资源监测中心, 江苏 南京 210036)

摘要:在分析 ArcGIS ModelBuilder 模型构造器相关特点的基础上, 指出了传统的林业矢量数据分发技术的工作方法及存在的不足, 并以连云港市林地落界数据为实例, 提出了利用 ArcGIS 模型构造器按乡镇进行林业矢量数据自动分发的工作步骤和流程, 为林业矢量数据分发提出了新途径和新方法。

关键词:ArcGIS; ModelBuilder; 模型构造器; 矢量数据; 自动分发

中图分类号:S758.61 **文献标志码:**B **doi:**10.3969/j.issn.1001-7380.2016.03.012

在森林资源管理中, 大量的林业调查数据处理和分析需要通过 GIS 平台完成, 特别是林地保护利用规划林地“一张图”数据库建成以来^[1], 因植树造林、森林采伐、规划调整、占用征收林地、毁林开垦和森林灾害等造成的林地范围、林地利用状况以及林地管理属性发生变化的情况, 都需要按年度进行林地变更调查, 更新林地“一张图”数据库, 工作量大, 质量要求高。江苏属于平原林业省份, 森林资源分布较为零碎和松散, 林业矢量数据量特别大(2012 年全省林地落界小班数量达 105 万组), 同时江苏省林地变更调查等森林资源管理工作以县级单位为技术力量, 主要采取分工组和分乡镇责任到人的方法开展工作^[2]。因此, 在森林资源管理中, 若各工组皆在没有分发的全县整张林业矢量数据上开展工作, 不仅数据量大, 造成 GIS 系统运行缓慢影响工作效率, 而且各工组虽然明确了工作分工, 但未从图形上限制工作边界, 容易造成跨界操作, 也不便于后续矢量数据汇总。因此, 工作开展前, 需要按一定规则要求进行林业矢量数据分发。本文以连云港市林地落界数据为实例, 在分析传统数据分发技术的基础上, 构建了利用 ArcGIS ModelBuilder 模型构造器按乡镇进行林业矢量数据自动分发的工作方法。

1 ArcGIS ModelBuilder 概述

模型构造器(ModelBuilder)是 ArcGIS 提供的构造地理分析和处理工作流和脚本的图形化数据建模工具, 是将既定的工作自动化, 将稳定的流程模型化的建模平台。ModelBuilder 提供的图形化的建模环境构建模型, 能够集成 3D、空间分析和地理统计等多种空间分析处理工具^[3], 将多种空间分析处理工具在模型图表中串在一起, 模型运行时分析工具将顺序执行, 从而实现工作的流程化和自动化, 加速复杂地理处理模型的设计和实施, 并实现多用户的共享, 极大提高数据处理的效率^[4]。

ModelBuilder 由输入数据、空间处理工具和输出数据等 3 个共同的基本结构组成^[5]。空间处理工具包括 ArcToolBox 中所有的工具集, 或是模型、脚本定制的工具或者其他系统工具。输入数据和输出数据的类型多种多样, 可以是栅格数据集或者矢量数据集(Shape 和 Coverage)等。简单的模型包括输入数据、单个空间处理工具和输出数据, 复杂的分析过程可以由一系列简单模型组合而成。ModelBuilder 模型构造器能自动执行所定义的操作功能, 并保存以便重复使用。

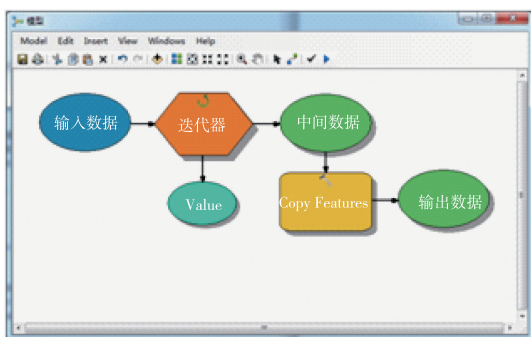
ArcGIS 10 的 ModelBuilder 新增了迭代功能, 能

收稿日期:2016-05-09; 修回日期:2016-05-18

作者简介:宋俊山(1966-), 男, 江苏东海人, 高级工程师, 学士。现从事森林工程研究、森林资源建设与保护等工作。E-mail:15205136599@139.com。

*通信作者:郑刚(1985-), 男, 江苏灌云人, 工程师, 在读博士生。现从事森林经理, 林业遥感和地理信息系统应用研究等工作。E-mail:nfuzheng@yeah.net。

够使用不同的设置和数据来反复循环执行同一空间处理工具,更加便于数据分发方法的实现。模型构造器的组成要素见图 1。



Copy Features 矩形方框代表空间处理工具;
六角框代表迭代器;左侧椭圆代表输入数据;
右侧椭圆代表衍生数据或输出数据;Value 椭圆代表值类型变量
图 1 模型构造器组成要素

2 传统林业矢量数据分发技术

传统的林业矢量数据分发方法是通过 ArcToolbox 工具箱中的选择 (Select) 工具实现。即从输入要素类中,利用查询构造器 (见图 2),设置选择要素的 SQL 语句,提取满足指定条件的要素,并将其存储为输出要素类的过程。按乡镇分发林业矢量数据实例见图 3。



图 2 查询构造器对话框

传统的林业矢量数据分发技术特点是利用 SQL 语句逐乡镇进行数据分发。其缺点有 (1) 无法批量



图 3 选择工具对话框

分发数据。每分发 1 个乡镇的林业矢量数据,就需要手动构建 1 个 SQL 语句,工作量随着乡镇数量的增加而增加 (有多少乡镇就需要重复操作多少次),无法批量分发数据; (2) 不能充分利用字段值对分发数据进行命名。每分发 1 个乡镇的林业矢量数据,不仅需要构建 SQL 语句,还要人工手动命名分发数据的名称和存储路径,大大增加工作量,不利于分发后数据的规范化命名和结构化汇总。因此,若利用 ModelBuilder 流程化操作和迭代功能进行数据批量分发,将大大提高分发工作质量和效率。

3 基于 ModelBuilder 的数据分发技术路线

3.1 主要技术要点

利用 ModelBuilder 进行数据批量分发,主要涉及以下技术要点:

(1) 分县文件夹的创建。为保证批量分发数据的规范化存储,需要创建以县为名称的文件夹,并将分发后的各乡镇矢量数据分别存储在各县文件夹中。

(2) 乡镇矢量数据筛选。需要根据乡镇字段名的字段值,自动筛选出指定乡镇的所有林业矢量数据。

(3) 乡镇矢量数据存储。对筛选出的指定乡镇的林业矢量数据按指定路径和规范化名称方式进行存储。

(4) 循环迭代处理。对以上分县文件夹创建、乡镇矢量数据筛选和数据存储等流程进行循环迭代操作。

3.2 模型构建流程

3.2.1 分县文件夹的创建 通过“县文件夹创建”模型构造器实现,该构造器包括 2 大模块。

(1) “创建文件夹”模块。通过 ArcGIS 工具箱中

的“Create Folder”工具实现。该工具需要 2 个参数:新建文件夹名称和存储路径。2 个参数可以在模型中指定特定值,也可以设置为模型参数,待模型运行时,手动输入,如图 4 中的“创建文件夹”模块。

(2)“按字段值迭代”模块。“创建文件夹”模块能够满足 1 次创建文件夹任务的需要,为实现分县文件夹批量创建,需要利用 ModelBuilder 的“按字段值迭代”迭代器。该迭代器包括输入表格、迭代字段和输出字段值 3 个参数,其功能是迭代所选属性表中给定字段中的所有字段值,每次迭代输出相应的字段值。该模块通过模型构造器菜单栏的“Insert/Iterators/Field Value”实现。如图 4 中的“按字段值迭代”模块。

结合“按字段值迭代”模块和“创建文件夹”模块构建“县文件夹创建”构造器。即:将“按字段值迭代”模块的输入表格和迭代字段设为手动输入参数,将字段设置为按“唯一值”迭代,并将“按字段值迭代”模块的输出字段值,作为“创建文件夹”模块的新建文件夹的文件名,即可实现按“乡镇界”属性表中“县名字段”值分县批量循环创建文件夹。图 4 为在 ModelBuilder 中进行“县文件夹创建”模型的构造;图 5 为构造后的“县文件夹创建”工具对话框,在该对话框中,指定乡镇界、县名字段和文件夹存放路径,即可在指定路径中,创建连云港市各县的文件夹,用于后续矢量数据的分发存储。

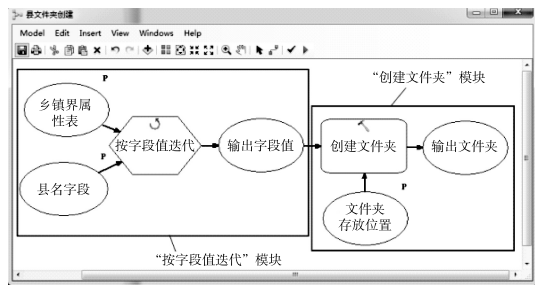


图 4 “县文件夹创建”模型构造器

3.2.2 乡镇矢量数据的筛选和存储 通过“数据筛选和分发”模型构造器实现,该构造器包括 3 大模块。

(1)“按选择要素迭代”模块。该模块通过模型构造器菜单栏的“Insert/Iterators/Feature Selection”实现。该工具包括 2 个输入参数(输入要素和迭代字段组)和 2 个输出参数(筛选后的要素和对应的字段组值)。通过该模块,能够对输入要素按照指定的迭代字段组进行迭代,每次迭代输出 1 组筛选后的要素和对应的字段组值。如以“县名”和“乡镇名”字段组作为迭代字段组,输出字段组的值将以

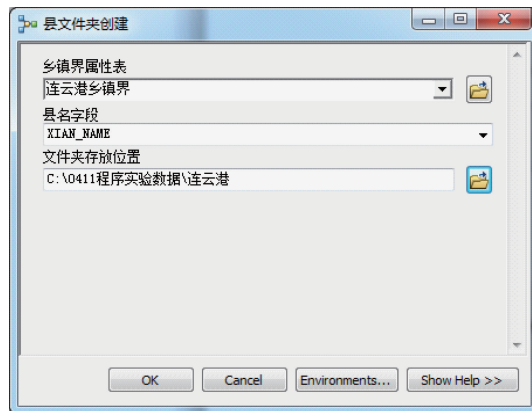


图 5 “县文件夹创建”工具对话框

“县名-乡镇名”的格式输出,类型为字符串,并输出对应值的矢量要素。

(2)“获取字段值”模块。该模块通过“Get Field Value”工具实现。该工具包括 2 个输入参数(输入表格和表格字段)和 1 个输出参数(输出字段值)。通过该模块获取筛选后要素的县名值,目的是获取筛选后要素将要存储的县文件夹的名称。

(3)“复制要素”模块。该模块通过“Copy Features”工具实现。该工具包括 1 个输入参数(需要复制的要素)和 1 个输出参数(输出要素的存储位置和名称)。

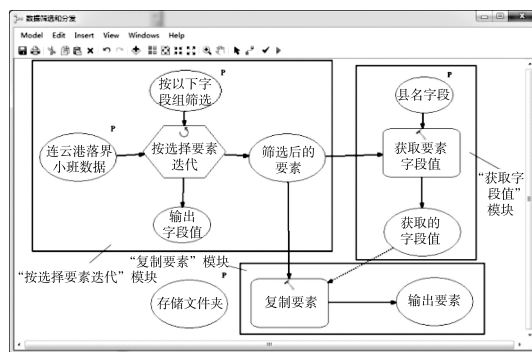


图 6 “数据筛选和分发”模型构造器

结合上述 3 大模块,创建“数据筛选和分发”构造器(见图 6),即“按选择要素迭代”模块输出筛选后的要素,利用“复制要素”模块将筛选后的要素按指定的文件名存放到指定的县文件夹中。指定的文件名通过“按选择要素迭代”模块的输出字段值获得,指定的县文件夹通过“获取字段值”模块获得该筛选要素的县名文件夹。如图 6 中,指定的文件名变量名称为“输出字段值”变量,指定的县文件夹名称为“获取的字段值”变量,可以通过“%输出字段值%”和“%获取的字段值%”引用 2 个变量的值,作为输出要素的文件名和文件夹名。图 7 为设计“复制要素”模块

时,文件夹变量和输出要素变量名的引用方法。

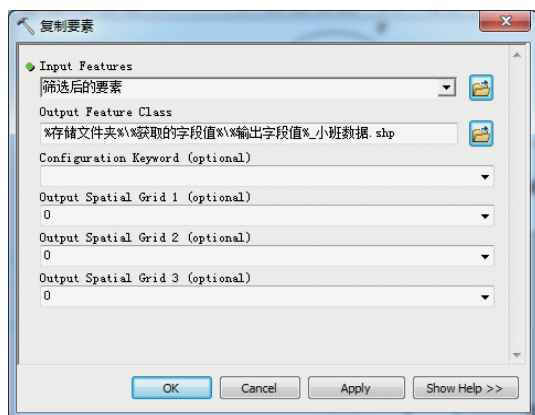


图7 “复制要素”对话框中变量的引用

3大模块执行时,“获取字段值”模块要先于“复制要素”模块执行,否则无法先提取获得输出要素存储的文件夹名。因此,在图6“数据筛选和分发”构造器中,利用连接线,将“获取的字段值”连接到“复制要素”,在弹出的菜单中选择“Precondition”,即可设置“获取字段值”模块先于“复制要素”模块执行。

通过以上方法,完成“数据筛选和分发”工具的构建。图8为“数据筛选和分发”工具对话框。输入连云港市林地落界小班数据,并将“县名”和“乡镇名”作为分发字段,将“存储文件夹”中的“县名字段”文件夹设置为分发后数据的存储文件夹,即可完成数据分发;图9为自动分发后的矢量数据及其存储路径。

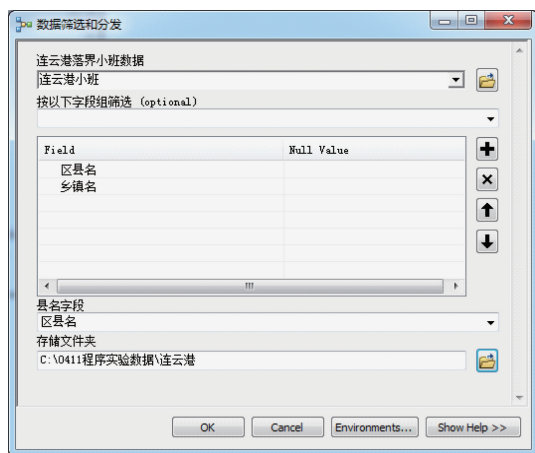


图8 “数据筛选和分发”工具对话框

通过运行“县文件夹创建”工具和“数据筛选和分发”工具,即可实现利用 ArcGIS 模型构造器按乡镇进行林业矢量数据自动分发。该分发工具可保存在 ArcGIS 的 ArcToolbox 工具箱中(如图10),重复调用,也可以拷贝到其他电脑的 ArcGIS 平台上进

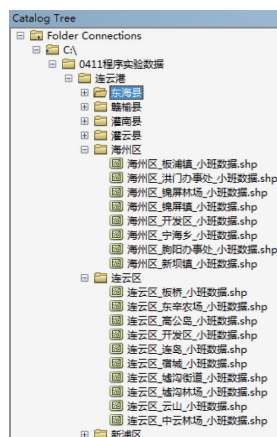


图9 分发后的数据

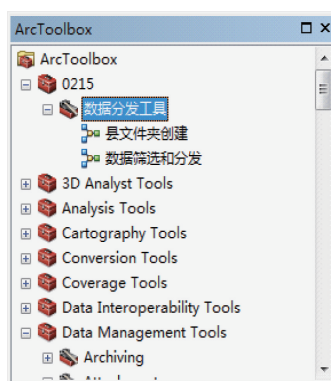


图10 数据分发工具箱

行运行,完成数据分发。

4 结语

本文在分析 ArcGIS ModelBuilder 模型构造器相关特点的基础上,指出了传统的林业矢量数据分发技术的不足,并以连云港市林地落界数据为实例,利用模型构造器进行矢量数据自动分发流程的构造,减轻了工作量,提高了工作效率,并为 ArcGIS ModelBuilder 模型构造器在连云港全市数字林业中的应用提供了新途径。

参考文献:

- [1] 黄众,郑刚. 推进林地年度变更调查 提升林地动态监测水平[J]. 江苏林业科技, 2013, 40(2): 29-31.
- [2] 黄众,郑刚. 江苏省林地数据库年度更新方法探析[J]. 江苏林业科技, 2014, 41(3): 29-31.
- [3] 周春峰. 浅谈基于 ArcGIS 的影像批量裁剪[J]. 北京测绘, 2015 (6): 136-137, 146.
- [4] 汤国安, 杨昕. ArcGIS 地理信息系统空间分析实验教程[M]. 北京: 科学出版社, 2006.
- [5] 李元杰. 基于 ModelBuilder 的林业专题图境界线自动提取方法[J]. 林业调查规划, 2014, 39(2): 11-13.