

基于 MVC 模式的规划数据处理和分析 workflow 建模

黄侨

重庆市规划设计研究院

DOI:10.12238/gmsm.v7i1.1634

[摘要] 国土空间规划涉及到各类空间数据分析,其中涉及大量复杂的空间数据转换、处理及空间分析计算 workflow。而模型构建器(ModelBuilder)作为ArcGIS内置的MVC可视化建模工具,能够快速地对各类空间数据处理和分析 workflow 建模,从而实现各类国土空间规划数据分析功能,并实现各类分析过程的可保存、可回溯、可修改、可分享。基于此,本文以三调基数转换、空间数据统计和“双评价”专项研究等三个实际应用为例,介绍了如何基于MVC模式,使用ArcGIS模型构建器(ModelBuilder)在国土空间规划数据处理和分析中快速建模并封装形成独立的模块工具,有效提升国土空间规划中各类空间数据分析的效率。

[关键词] MVC模式; 国土空间规划; 数据处理和分析; 模型构建器

中图分类号: TU205 文献标识码: A

Modeling of Planning Data Processing and Analysis Workflow Based on MVC Pattern

Qiao Huang

Chongqing Planning & Design Institute

[Abstract] Land use planning involves a variety of spatial data analysis, which involves a large amount of complex spatial data conversion, processing, and spatial analysis calculation workflows. The ModelBuilder tool, as an integrated visualization modeling tool in ArcGIS, can quickly model and process various spatial data analysis workflows, thus realizing various land use planning data analysis functions and achieving the ability to save, track, modify, and share analysis processes. This article, through the application of three practical cases of base conversion, spatial data statistics, and "dual evaluation" research, introduces how to use the ModelBuilder tool in ArcGIS based on the MVC model to quickly model and encapsulate independent module tools for spatial data processing and analysis, effectively improving the efficiency of spatial data analysis in land use planning.

[Key words] MVC model; land use planning; spatial data processing and analysis; modelbuilder

前言

在国土空间规划数据处理和分析中,面临各类空间数据的搜集、储存、整理、分析业务,此类业务普遍存在数据和工作量大、机械重复多等特点,通过MVC快速搭建开发的模式,能够高效的实现空间数据处理和分析流程转化并建模,提高国土空间规划数据处理和分析效率,ArcGIS作为专业的GIS数据处理和分析系统,其内置的模型构建器(ModelBuilder)是一种经典的MVC建模工具,在国土空间规划中得到广泛应用。本文以实际项目应用为基础,主要从三调基数转换、国土空间规划数据统计、“双评价”几个实际应用场景解析基于MVC模式并通过ArcGIS模型构建器(ModelBuilder)在国土空间规划各类空间数据处理和分析 workflow 建模中的实际应用。

1 MVC模式及模型构建器

MVC模式即模型(Model)、视图(View)、控制器(controller),是一种软件设计开发模式,是Xerox PARC在二十世纪八十年代

为编程语言Smalltalk-80发明的一种软件设计模式,已被广泛使用,该模式具有耦合性低、重用性高、开发部署成本低、开发效率高、可维护性高等特点。

模型构建器(ModelBuilder)ArcGIS软件内置的一种基于MVC模式的业务流模型开发工具,根据ArcGIS Desktop官方帮助文档介绍,ArcGIS模型构建器(ModelBuilder)是一个用来创建、编辑和管理模型的应用程序。模型是将一系列地理处理工具串联在一起的工作流,它将其中一个工具的输出作为另一个工具的输入。也可以将模型构建器看成是用于构建 workflow 的可视化编程语言。

在国土空间规划的编制工作中,有大量空间数据的处理和分析工作就是一种特定的 workflow,而通过ArcGIS模型构建器这种可视化编程语言的方式能够快速将这些 workflow 组织起来进行反复的空间处理和分析计算,实现 workflow 的可保存、可回溯、可修改、可分享。

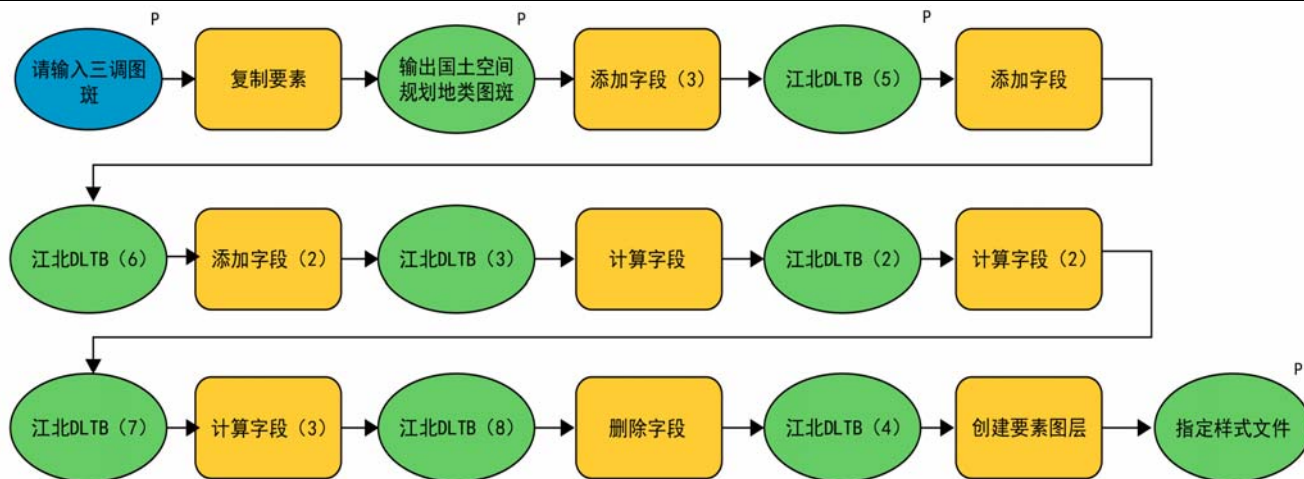


图1 国土空间规划三调基数转换功能模块及工具交互窗口

2 国土空间规划数据处理与分析应用场景

2.1 三调基数转换模块

在国土空间规划中,需要对全国国土第三次调查(简称“三调”,下同)结果进行基数转换,以此形成国土空间规划的现状底图底数,根据《市县国土空间规划基本分区与用途分类指南》(试行,征求意见稿),国土空间规划将土地用途分为25个一级地类、85个二级地类和35个三级地类,而“三调”中将土地用途分为13个一级地类和73个二级地类,两者存在用途分类差异。

通过梳理国土空间规划分区分类与“三调”地类的关系,编制用途分类转换代码,将其植入模型构建器,同时在其中定义国土空间规划样式表,封装形成三调与国土空间规划转换模块(图1),最终实现国土空间规划底图底数的自动和快速的基数转换和可视化。



图1 国土空间规划三调基数转换功能模块及工具交互窗口

该功能模块的输入数据为三调地类图斑Polygon面数据和自定义的样式表layer文件,其中的三调地类图斑应包含“地类名称”(DLMC)字段,输出数据为转换后的国土空间规划地类图斑,数据类型为Polygon文件,自动生成“国土空间规划用途编码(GTKJGHYTBM)”、“国土空间规划用途名称(GTKJGHYTC)”两个字段并进行可视化,其中的可视化可自定义设置样式文件。该模块能够快速将“三调”地类图斑转换为以国土空间规划用途分类口径的地类图斑并生成专题图,在此基础上进行补充调查及对比核实,最终形成国土空间规划现状底图底数,能有效提高国

土空间规划底图底数整理的效率。

2.2 空间数据统计模块

各类空间数据的分区分类统计是国土空间规划中重要的数据统计分析功能,常见的国土空间规划数据统计分析包括现状用地分类指标统计、规划用地分类指标统计、分区分类指标透视统计等。

在ArcGIS中,涉及到上述统计功能的工具包括面向矢量数据的汇总统计数据、交集制表以及面向栅格数据的面积制表、分区统计、分区几何统计等,在统计完成后通常还需要对数据进行透视以及转换表格进行输出,所用到的工具包括数据透视表、表转Excel等。以上述三调地类图斑数据以及转换后的国土空间规划地类图斑数据为例,分别统计各乡镇三调口径以及转换为国土空间规划口径后的各类用地规模并进行分区数据透视,基于以上思路通过模型构建器构建如下的数据统计工作流程模型,封装形成国土空间规划指标统计模块。(图2)

该功能模块的输入数据主要为三调地类图斑数据、国土空间规划地类图斑数据以及进行分区统计的边界数据,数据类型均为Polygon面数据,其中的三调地类图斑数据需包含“地类编码(DLBM)”字段、国土空间规划地类图斑数据需包含“国土空间规划用途编码(GTKJGHYTBM)”、“国土空间规划用途名称(GTKJGHYTC)”两个字段、分区统计边界数据需包含“分区名称”字段。在输入数据后,经过上述模型自动快速计算,得到三调地类分类汇总及分区透视统计表和国土空间规划地类分类汇总及分区透视统计表。

2.3 市县“双评价”功能模块

“双评价”是指资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价,是国土空间规划编制的重要基础,本研究主要针对市县级“双评价”功能进行模块开发,通过梳理,市县级“双评价”涉及土地资源、水资源、气候、环境、灾害、区位等数十余项单项评价以及连片度、空间聚合、集成判断等多项集成评价,同时也涉及数据镶嵌、空间插值、地图代数、矩阵判断、网络分析等各类复杂的空间分析算法。基于此,我们系统梳理了市县级

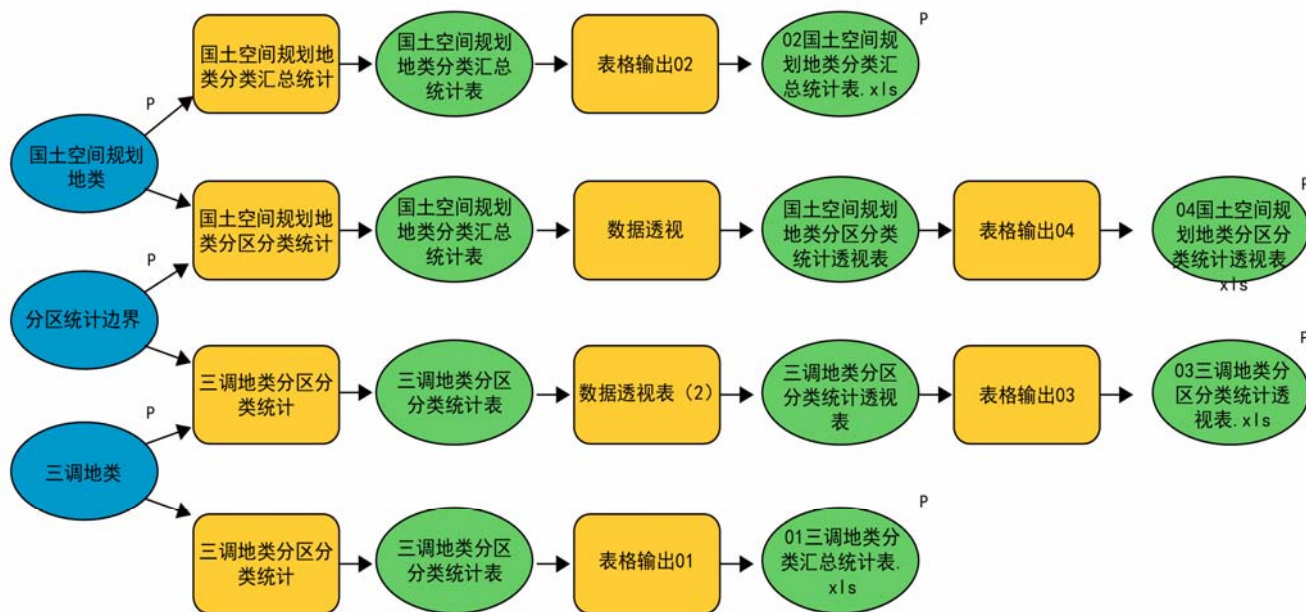


图2 国土空间规划数据统计分析功能模块及工具交互窗口

“双评价”的各类算法工作流,并构建了相应的算法模型,封装形成一套系统的“双评价”模型工具包,从而改善了“双评价”工作的效率和可靠性。



图2 国土空间规划数据统计分析功能模块及工具交互窗口

该工具包主要适用于市县级国土空间规划的“双评价”,其中共包含约38个工具模块,覆盖土地资源、水资源、气候、环境、灾害、区位等6大单项评价及面向农业生产、城镇开发功能指向的适宜性和承载规模集成评价,并将其中涉及到的数据镶嵌、空间插值、地图代数、矩阵判断、网络分析等各类空间算法集成其中。

该工具包通过将复杂算法和工作流进行设计封装,并将部分确定的参数和阈值按照指南要求进行默认封装设置,设计形成人机交互窗口,便于技术人员可以像使用其他普通的地理处理工具一样使用对应的评价工具,只需要进行简单的数据和参

数输入,设置数据输出路径,然后直接计算便可得到对应评价结果,从而有效减少复杂的空间分析过程,提高“双评价”效率和可靠性。

3 结语

国土空间规划是新时代空间规划的核心,信息化技术更是国土空间规划技术的“刀刃”,ArcGIS作为空间信息化的重要工具在国土空间规划中的作用日益突出,本文从国土空间规划三调基数转换、空间数据统计分析功能模块以及“双评价”专项工具包的构建几个方面对国土空间规划中使用ArcGIS模型构建器(ModelBuilder)创建工作流模型进行了简要介绍,旨在抛砖引玉,让更多同行接触并了解国土空间规划中如何使用ArcGIS模型构建器(ModelBuilder)对复杂工作流进行空间分析过程建模,从而有效提升国土空间数据分析的效率,让规划师从繁琐的数据分析和统计中脱离出来,把更多精力投入到空间规划中,提升空间规划品质,另一方面也可以有效实现将空间分析过程保存下来,便于数据及其分析过程的回溯、修改、分享,以达到提升团队协作能力目的。

【参考文献】

- [1]张浪.国土空间规划背景下的绿地生态空间规划[J].园林,2020,(7):1.
- [2]朱皖,蒋旗,张汝正,等.县级国土空间总体规划中魅力空间的识别方法初探[J].资源与人居环境,2023,2023(9):36-47.
- [3]刘延存.国土空间规划背景下的绿地生态空间规划策略分析[J].智能建筑与智慧城市,2023,(8):76-78.
- [4]李明忠.国土空间规划背景下的绿地生态空间规划策略[J].智能城市,2020,6(24):97-98.
- [5]周道静,徐勇,王亚飞,等.国土空间格局优化中的“双评价”方法与作用[J].中国科学院院刊,2020,35(7):814-824.