

吕剑成,刘敏,程倩雯,等. 基于更新层迭代式方法的土地利用规划数据库更新——以常州市武进区为例[J]. 江苏农业科学,2016,44(9): 412-415.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.09.117

# 基于更新层迭代式方法的土地利用规划数据库更新 ——以常州市武进区为例

吕剑成<sup>1</sup>, 刘敏<sup>2</sup>, 程倩雯<sup>1</sup>, 李满春<sup>1</sup>, 黄秋昊<sup>1</sup>

(1. 南京大学地理与海洋科学学院, 江苏南京 210023; 2. 江苏省土地开发整理中心, 江苏南京 210024)

**摘要:**随着各类土地利用活动以及现行土地利用总体规划调整完善工作的进行,土地利用总体规划数据库的内容已不能正确反映规划实施的当前状态和规划目标,为保持规划数据库的现势性,有必要探讨一种快捷和简便的更新方法。以江苏省常州市武进区乡级土地利用规划数据库更新为例,基于 ArcGIS 桌面平台,提出了迭代式更新方法,并重点阐述了图层更新的关键步骤和成果检查的核心要点。通过资料收集、更新层整理、迭代式更新、成果检查等环节,实现了高效率、高质量的土地利用规划数据库更新目标。总结的更新方法与流程可为今后同类项目的进行提供理论和实践参考。

**关键词:**土地利用规划数据库;更新;迭代;ArcGIS;武进区

**中图分类号:** F301.24 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)09-0412-04

土地利用总体规划是城乡建设、土地管理的纲领性文件,是落实土地用途管制的依据,是实行最严格土地管理制度的一项基本手段<sup>[1]</sup>。而土地利用规划数据库因对各类土地用途、布局作了详细规定,是总体规划不可或缺的组成部分,也是用地审批等日常土地管理的直接依据,对规划管制有着无可替代的作用。现行土地利用总体规划已进入深入实施阶段,随着客观形势的发展变化,该规划与客观实际、发展需求之间的不协调、不适应问题日益突出。由此,各地正在开展土地利用总体规划中期评估与规划调整完善工作。为保持土地利用规划数据库的现势性,有必要及时更新数据库以确保耕地保有量、基本农田保护目标、建设用地规模等符合要求,做到图、数 and 实地相一致。

近年来,国内学者较多关注土地利用规划编制和数据库建设的方法与流程<sup>[2-3]</sup>,也有部分学者提出了基于时空数据模型更新<sup>[4]</sup>、基于增量数据库更新<sup>[5]</sup>、现势拓扑重建更新<sup>[6]</sup>、利用 AO 开发更新<sup>[7]</sup>等方法来解决地籍、基本农田保护片块及土地利用现状等数据库的更新,但针对土地利用规划数据库更新方面的研究还较少。因此,构建一套高效率、高质量的土地利用规划数据库更新流程与方法成为地方国土部门的迫切需要。

在此背景下,本研究从理论结合实践角度出发,通过总结 ArcGIS 应用于江苏省常州市武进区乡级土地利用规划数据库更新中的做法和经验,提出了建立更新层迭代式土地利用

规划数据库更新方法并论述土地利用规划数据库更新流程,以期今后土地利用规划数据库更新工作提供借鉴与参考。

## 1 更新方法与流程研究

土地利用总体规划数据库更新主要是更新土地利用规划要素发生变化的相关图层,而保留原库中不需要变更的基期信息和数据字典等。为便于回溯检查,本研究设计了一种更新层图层以对规划调整、修改等信息予以记录,通过更新层对相应的土地规划地类、土地用途区、建设用地管制区等规划要素进行更新,再替换原库中对应的图层文件即可完成数据库的更新,最后进行成果检查以保证更新后的数据库质量。整个流程可概括为资料收集、更新层整理、迭代式更新、成果检查等环节。

### 1.1 资料收集

首先,以本轮规划编制时建立的数据库为基础,收集自规划实施以来,经依法批准的规划评估、调整、修改、基本农田划定等相应的矢量数据、文本、表格、图件等资料。再进行预处理:一是对搜集到的资料按照时间先后顺序进行分类、分批次归集,检查资料的合理性与有效性;二是对相关矢量图层进行图形拓扑、碎面、碎线检查等,以确保没有拓扑错误和几何错误。

### 1.2 更新层整理

结合土地利用规划理论知识,通过提取因规划调整、修改而涉及发生变化的图斑数据,利用 ArcGIS 的数据采集、图形处理、拓扑构建、属性添加、规则检查等功能对其进行分类(主要包括涉及变化的建设用地管制区、土地用途区、建设用地管制边界、规划基本农田保护区、规划基本农田调整、重点建设项目等)处理、归并,以继承基期和变更信息,得到的结果作为该批次规划调整、修改的更新层。更新层属性表结构参照《乡(镇)土地利用总体规划数据库标准》,同时,从数据

收稿日期:2015-07-13

基金项目:国土资源部公益性行业科研专项(编号:201411014)。

作者简介:吕剑成(1990—),男,湖北武穴人,硕士研究生,主要从事 GIS 与土地利用研究。E-mail:706921830@qq.com。

通信作者:黄秋昊,副教授,主要从事土地利用评价与模拟研究。E-mail:qiuhaohuang@gmail.com。

的管理、维护、使用等方面考虑,对更新层属性表结构进行扩展<sup>[8]</sup>,以为日常土地管理进行各类数据表格填报、统计以及与批准文件进行面积、位置、形状核对等工作提供便利,从而更加科学、高效地管理与使用土地利用规划数据库。

### 1.3 迭代式更新

迭代是重复反馈过程的活动,每一次对过程的重复称为一次“迭代”,而每一次迭代得到的结果会作为下一次迭代的初始值<sup>[9]</sup>。基于这一思想,以第一批规划调整、修改整理出的某类型更新层数据为基准,按照时间先后顺序,将各批次更新层进行迭代式更新,形成更新层最终变更成果。这样通过信息层层嫁接,更新层最终变更成果中既有各批次规划调整、修改信息,也包含基期状态,可作为数据库更新成果的一部分单独提交,有助于回溯检查。最后,通过 ArcGIS 中的

Identity、Spatial join、Update 等工具<sup>[10]</sup>将其重新汇交到规划数据库相应图层中进行更新。涉及变化的所有要素都更新完毕后,即得到整个规划数据库更新成果。

### 1.4 成果检查

成果检查是确保规划数据库更新成果正确性的重要环节之一。检查内容包括空间矢量数据、非空间数据的规划表格、栅格图件等,检查类型主要有数据完整性检查、拓扑检查、逻辑检查等<sup>[11]</sup>,检查方式包括采用国土资源部下发的土地利用总体规划数据库质量检查软件进行自动检查,也可以利用 ArcGIS 空间分析工具进行人工分析。更新部分必须与经验收通过的规划内容与布局保持一致,其他无关内容不允许进行变更。整个更新流程如图 1 所示。

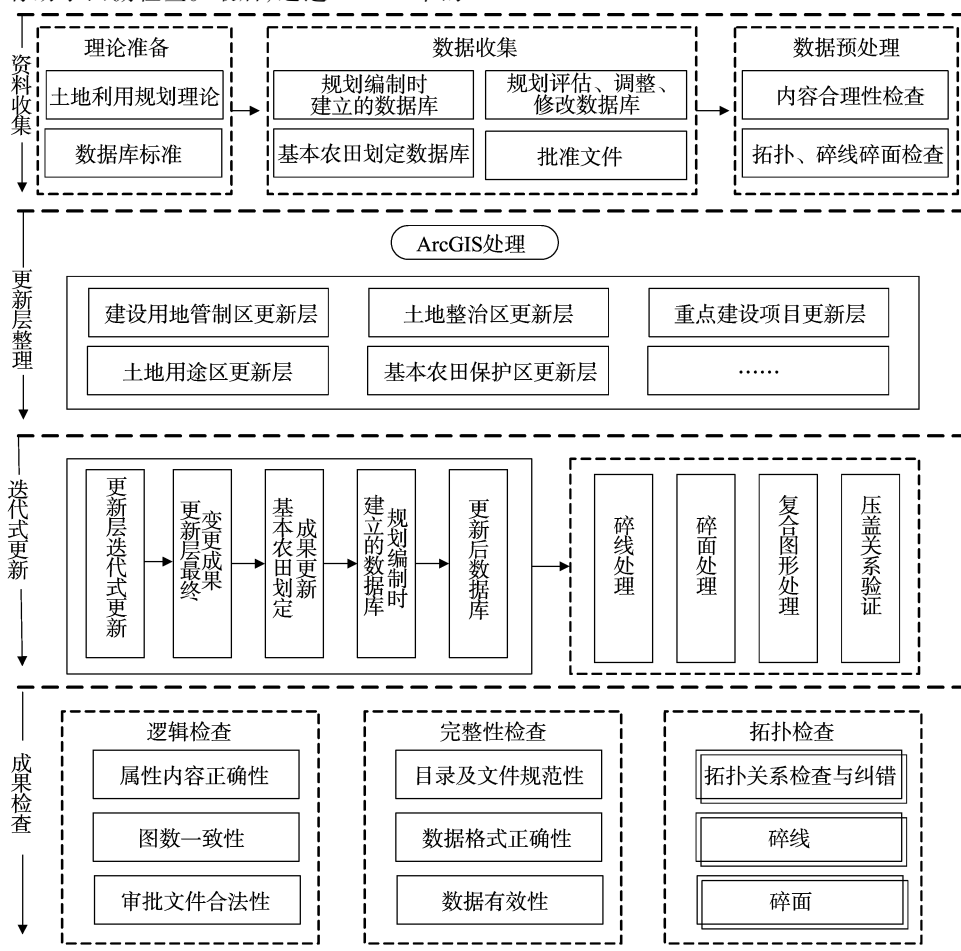


图1 土地利用规划数据库更新流程

## 2 案例分析

常州市武进区地处江苏省南部,长江三角洲太湖平原西北部,全区总面积 1 245.84 km<sup>2</sup>,辖 14 个镇、2 个街道、1 个国家级出口加工区、1 个国家级高新技术产业开发区和 1 个省级开发区,常住人口约 160 万人。近年来,随着武进区经济社会迅猛发展,综合实力不断增强,土地资源空间配置变化也越明显。武进区乡级土地利用总体规划(2006—2020 年)自 2011 年 10 月 26 日经江苏省人民政府批准实施以来,截至 2015 年 1 月 1 日共进行过 5 次规划调整或修改、1 次基本农

田划定工作。

此次武进区乡级土地利用总体规划数据库更新了建设用地管制区、土地用途区、建设用地管制边界、规划基本农田保护区、规划基本农田调整、重点建设项目等涉及变化的数据。本研究以建设用地管制区更新为示范,着重对更新层整理与更新流程进行论述,最后对更新后数据库的成果检查也相应进行了探讨。

### 2.1 建设用地管制区更新

建设用地管制区(以下用 JSYDGCZQ 代替)更新流程如下:

(1) 将规划编制时建立的数据库中 JSYDGZQ 图层采用 ArcGIS 的 Clip、Intersect 等工具处理规划调整、修改方案中管制区矢量数据图层,得到标准属性字段及基期属性值。再利用 Add Field 工具对其属性表添加“更新类型”、“更新依据”、“更新时间”等字段,添加后更新层属性结构如表 1 所示。规划调整、修改涉及到管制区中允许建设区(010)、有条件建设区(020)、限制建设区(030)相互调整。因此,更新层属性应按照调整类型等信息赋值,以便于快速准确掌握变更地块的空间位置、范围、形状、分布、变更缘由、时间等基期信息和变更信息。

(2) 经前 2 步骤整理好的各批次规划调整、修改的更新层数据,按照时间顺序采用 Update 工具进行迭代式更新,即用第 2 批次更新层更新第 1 批次更新层,再用第 3 批次更新层更新前 2 次的更新层变更成果,逐次类推,得到 JSYDGZQ 更新层最终变更成果。若涉及规划调整、修改过程繁杂,可在 ArcGIS 平台下通过 ModeBuilder 图解建模的方式,将多次迭

表 1 JSYDGZQ 更新层属性结构				
序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度
原标准属	标识码	BSM	Int	10
	性字段	要素代码	YSDM	Char
		管制区类型代码	GZQLXDM	Char
		管制区面积	GZQMJ	Float
		说明	SM	Char
新扩展属	更新地块编号	XGDKBH	Char	10
	性字段	更新类型	GXLX	Char
		更新前管制区类型代码	GZQLXDM_Q	Char
		更新后管制区类型代码	GZQLXDM_H	Char
		更新依据	GXYJ	Char
		更新时间	GXSJ	Date
				8

代式更新过程流程化(图 2)。本次武进区乡级土地利用规划数据库 JSYDGZQ 更新层最终变更成果如图 3 所示。

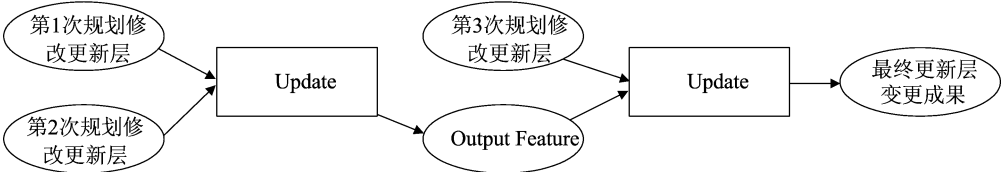


图2 迭代式更新过程

Attributes of JSYDGZQ更新层最终变更成果										
	BSM	YSDM	GZQLXDM	GZQMJ	SM	GXDKBH	GXLX	GZQLXDM_Q	GZQLXDM_H	GXYJ
	24256	2003020420	010	.0069		QH001	有条件调为允许	020	010	2013年4月23日规划调整
	24257	2003020420	020	.25		QH002	允许调为有条件	010	020	2013年4月23日规划调整
	24258	2003020420	030	2.9247		JZ004	允许调为限制	010	030	2014年7月28日规划修改
	24259	2003020420	030	5.4027		JZ005	有条件调为限制	020	030	2014年7月28日规划修改
	24260	2003020420	020	.2401		BN285	限制调为有条件	030	020	2012年11月16日规划修改
	24261	2003020420	020	5.1845		BN294	限制调为有条件	030	020	2012年11月16日规划修改
	24262	2003020420	010	.3305		BN295	限制调为允许	030	010	2012年11月16日规划修改
	24263	2003020420	030	.1731		HL001	有条件调为限制	020	030	2014年7月28日规划修改
	24264	2003020420	020	.0197		HL168	允许调为有条件	010	020	2014年7月28日规划修改

图3 JSYDGZQ更新层最终变更成果展示(部分)

(3) 采用 JSYDGZQ 更新层最终变更成果更新原 JSYDGZQ 图层。因本次数据库更新还涉及基本农田划定工作,为突出对基本农田的优先保护,以最新划定的基本农田保护区数据为基准,相应图斑管制区类型代码修改为 030,得到更新后 JSYDGZQ 图层(图 4)。

(4) 更新过程中 Clip、Update 等空间操作可能产生面积小于数据库标准规定的最小上图面积 100 m<sup>2</sup> 的碎面。这些碎面数量大、面积细碎,且具强隐蔽性,严重影响数据库的进一步分析使用,为保证数据库的质量,必须采用高效合并方法解决碎面问题<sup>[12]</sup>。建议首先采用 Eliminate 工具,选择面积

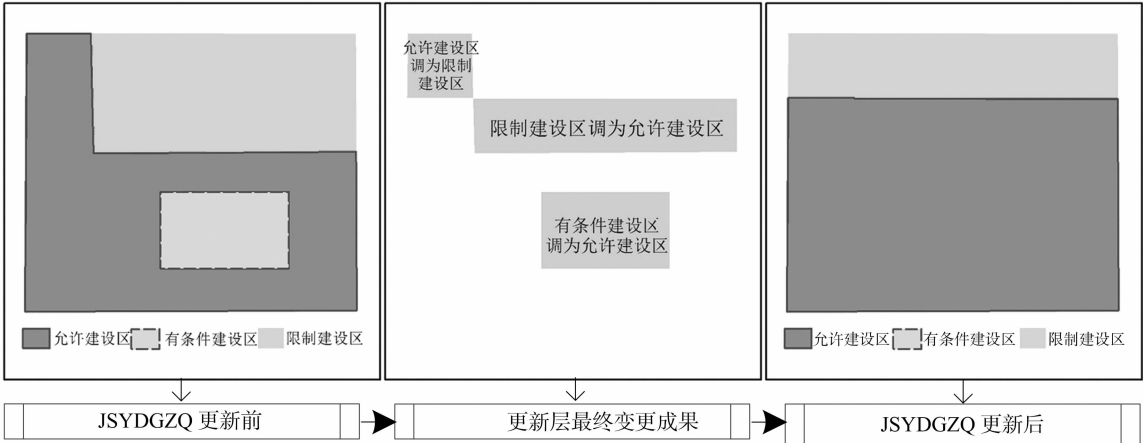


图4 JSYDGZQ 图层更新

小于 100 m<sup>2</sup> 的图斑,设置好合并规则进行自动合并。经此步骤操作后仍未能合并的图斑再逐一检查并结合实际用地情况利用 Merge 工具进行合并。

2.2 成果检查

为保证更新后的武进区乡级土地利用规划数据库的质量可靠,进行成果检查是必不可少的环节。检查主要包括数据完整性检查、拓扑检查与逻辑检查。

(1)完整性检查主要检查目录及文件规范性、数据格式正确性、数据有效性等方面内容。本次武进区乡级规划数据库更新仅对相关数据内容进行更新,完整性检查结果与规划编制时建立的数据库一致。

(2)拓扑检查主要对拓扑关系进行验证与处理。更新后的图层可能有自相交、重叠等拓扑错误<sup>[13]</sup>,建议先采用土地利用规划数据库质量检查软件进行自动检查,以提高检查的

质量与效率,再根据质检软件检查的结果,采用 ArcGIS 工具进行相关图层联动修改。若出现自相交错误,则利用 Repair geometry 工具对图层进行修复;针对重叠等拓扑错误,则在 Geodatabase 中建立拓扑规则,采用 Topology 工具进行处理。

(3)逻辑检查主要对审批文件、属性内容填写的准确性、规范性,以及图与表、表与表之间的逻辑关系和各项用地规模等进行检查。审批文件的合法性、准确性和有效性建议采用人工方式检查,重点检查更新图斑的坐落、范围和面积是否与上级部门批复的一致;布局调整、修改一致性检查主要检查建设用地管制区、土地用途区等修改前后面积、布局变化情况,未涉及修改部分不应发生变化;规划基本农田保护主要检查规划基本农田保护区与基本农田划定成果是否一致。本次更新后的武进区乡级土地利用规划数据库逻辑检查具体检查项目如表 2 所示。

表 2 逻辑检查项目

检查类型	检查内容	检查结果
逻辑检查	建设用地管制区修改前与修改后面积是否变化	未变化
	布局是否一致,未涉及修改部分是否变化	一致,未变化
	土地用途区修改前与修改后面积是否变化	未变化
	土地用途区与建设用地管制区对应关系是否合理	合理
	重点建设项目是否新增	否
	规划基本农田保护区面积是否正确	正确
	规划基本农田保护区与基本农田划定成果是否一致	一致
	规划基本农田保护区与土地用途区类型代码 010 是否一致	一致
	规划基本农田调整与基本农田划定成果是否一致	一致
	允许建设区规模与基础数据库中是否一致,不一致原因	不一致,因后期基本农田划定造成允许建设区减少
	更新后现状建设用地规模与新增建设用地规模是否合理	合理
	有条件建设区规模与基础数据库中是否一致,不一致原因	一致

更新后的武进区乡级土地利用规划数据库经过检查确认,数据合格,可在后期土地利用规划的审批和实施、耕地保护、土地调控、执法督察等工作发挥重要作用。

3 结论

乡镇级土地利用总体规划数据库的更新是土地利用总体规划修改成果中最为严格和重要的环节,也是地方国土主管部门的主要工作之一。本研究以江苏省常州市武进区乡级土地利用规划数据库更新为实例,通过设计更新层迭代式更新方法,构建了一套由资料收集、更新层整理、迭代式更新与成果检查组成的土地利用规划数据库更新流程,并对更新过程中遇到的实际问题予以梳理、分析和解决。更新后的结果证明该方法与流程可成功、高效、高质地应用于乡级土地利用规划数据库的更新,可以为今后同类项目的处理提供理论和实践参考。

参考文献:

[1]刘永雷,吕妍,杨黎康,等. 基于 KqPlanning 的县乡土地利用总体规划数据库建设——以黄龙县为例[J]. 测绘与空间地理信息,2013,36(11):98-100.  
[2]高凡,田永中,王晓燕,等. 基于 ArcGIS 的乡级土地利用总体规划数据库建设技术探讨[J]. 湖北农业科学,2013(3):691-695.

[3]杨宗升,陈龙乾,艾庆光,等. 基于 MapGIS 的土地利用总体规划数据库建设方法[J]. 江苏农业科学,2013,41(5):383-385.  
[4]王履华,彭英. 第二次土地调查农村土地利用数据库更新机制研究[J]. 测绘与空间地理信息,2010,33(3):68-70.  
[5]何大金,许珂. 基于增量数据库的变更调查方法[J]. 测绘通报,2012(6):37-38.  
[6]刘言,周继峰. ArcGIS 下 1:10 000 土地利用数据库的建立及更新[J]. 中国高新技术企业,2008(21):125-127.  
[7]邓光林,卢建青,徐斌峰,等. 基本农田变更方法设计与实现[J]. 测绘通报,2014(8):113-115.  
[8]徐财江. 土地利用总体规划数据库年度执行和更新工作几点建议[J]. 浙江国土资源,2012(5):41-42.  
[9]李仁俊,韩正之. 迭代学习控制综述[J]. 控制与决策,2005,20(9):961-966.  
[10]方秉望. ArcGIS 在土地利用规划数据库建设中的应用[J]. 现代农业科技,2013(2):333-334.  
[11]袁小燕,王满,花晓波. 基于 ArcGIS 的乡级土地利用规划数据库建设研究[J]. 西南师范大学学报:自然科学版,2012,37(9):85-91.  
[12]马黎莉,田永中,吴珍琪. 乡级土地规划数据库质量控制关键技术探讨[J]. 测绘科学,2012,37(3):191-193.  
[13]李精忠,艾廷华. 多尺度土地利用数据库构建过程中的拓扑一致性维护[J]. 测绘通报,2011(8):32-35.