

二调-三调数据流向分析方法及其差异

——以重庆市北碚区为例

刘波 彭正涛 刘学¹

(1. 重庆市规划和自然资源调查监测院, 重庆 401147;

2. 自然资源部土地利用重点实验室重庆研究中心, 重庆 401147)

【摘要】: 第三次全国国土调查自 2017 年底开始部署开展, 至 2021 年 8 月自然资源部发布三调数据, 标志着三调工作基本结束, 后续工作最重要的就是将之与二调数据进行对比分析, 但因为二者的数据库表达方式的差异造成分析工作难度较大。本文拟找出一种可以使分析差异较小的方法, 零星地物生成圆状面图斑能够与实际吻合度更高, 以线状地物宽度字段为基础, 通过 ArcGIS 缓冲区功能生成面状图斑, 并附上交叉处特殊处理方法。结果发现: 零星地物面状化后与原数据面积差异+5.51m², 差异比例为+0.04%; 线状地物与原始面积差异-94942.48m², 差异比例为-0.80%; 更新到地类图斑层后, 八大一级地类中, 耕地、园地、林地、草地和其他土地增加比例分别为 0.03%、0.03%、0.01%、0.05%和 0.03%, 城镇村及工矿用地、交通运输用地、水域及水利设施用地面积减少比例分别为 0.01%、0.26%和 0.16%。二调与三调数据流向精度差异主要来自调查界限差异, 线状地物与零星地物面状化导致的数据差异和最小上图面积引起的调查精度差异。研究结果可对三调后续的数据分析工作提供可靠的方法。

【关键词】: 零星地物 线状地物 面状化 差异分析

【中图分类号】 P20 **【文献标识码】** A

第二次土地调查(以下简称“二调”)和第三次国土调查(以下简称“三调”)在数据表达上最大的区别就是零星地物和线状地物, 零星地物包括耕地、村庄、采矿用地、风景名胜及特殊用地等点状地物, 在二调中是用点状图层表示并在对应地类图斑图层中扣除面积, 而三调中是以面状化图层表达; 线状地物包括河流、铁路、公路、管道运输用地、农村道路、沟渠和田坎等, 在二调中是以线性图层加宽度标注表达并在对应地类图斑图层中扣除面积, 而三调中是以面状化图斑表达。三调自 2017 年底开始部署开展, 至 2021 年 8 月自然资源部发布三调数据, 标志着三调工作基本结束, 后续工作最重要的就是将之与二调数据对比分析, 但因数据库表达方式的差异造成分析工作难度较大。数据流向分析既可以直接用二调数据库与三调数据库做增量包, 也可先将二调数据库的零星地物和线状地物面状化, 然后再做数据叠加分析。本文基于 ArcGIS 数据处理功能拟找出相对合理的面状化方法, 保证二调成果与三调成果的可比性, 为三调数据分析工作提供参考。

1 研究区概况

重庆市北碚区是重庆市主城九区之一, 位于重庆西北部, 如图 1 所示。东邻渝北, 南接沙坪坝, 西连璧山, 北靠合川, 是我国历史上第一个事先进行规划, 并按计划逐步建设的经济开发区。北碚区坐落在缙云山下, 嘉陵江水环城而过, 面积为 751.56km²,

作者简介: 刘波(1989-), 男, 重庆垫江人, 工程师, 硕士学位, 研究方向: 自然资源调查。

2020 年地区生产总值 636.41 亿元，位列全市第 19 名。北碚区素有重庆后花园之称，不仅分布有浅丘平坝，也分布有山地，不仅有城镇，也有农村，区内自然地貌及人文景观丰富多彩。2018 年土地利用现状数据库地类图斑 94014 个，线状地物 45629 条，零星地物 75 个，零星地物及线状地物在区内分布均匀，具有很强的代表性。

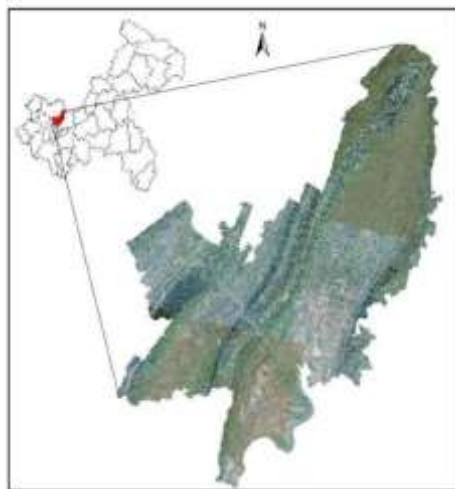


图 1 研究区位置

2 材料与方法

2.1 零星地物面状化处理方法

由于零星地物多表达零星耕地和村庄等建设用地，为保证零星地物面状化后能够与实际矢量化图形在空间位置上尽量吻合，通过圆形、正方形、长方形等面状多边形的比较发现，生成圆状面图斑能够与实际矢量化图斑吻合度更高，因此选择以零星地物面积基础，视该图斑为圆形，推算圆半径，然后生成圆形面状图斑。

2.2 线状地物面状化处理方法

线状地物主要表达铁路、公路、河流、沟渠等线性地物，因此以线状地物宽度字段为基础，通过 ArcGIS 缓冲区功能生成面状图斑。由于线状地物存在相交的情况，在生成面状图斑后会产生重叠区域，参照第三次国土调查中相交地物的取舍原则，对重叠区域进行处理，按铁路用地、公路用地、河流水面、农村道路、沟渠、田坎的先后顺序进行保留舍弃，最终将线状地物面状化。

2.3 数据来源与软件版本

本文所使用数据来源于第二次土地调查成果和第三次国土调查成果；矢量数据处理采用 ArcGIS10.2 版本，表格数据处理采用 WPS11.8 版本。

3 结果与分析

3.1 零星地物处理结果

北碚区二调数据库零星地物有 75 个，有村庄用地、采矿用地和风景名胜及特殊用地三个地类，面积在 66~400m² 不等，推算半径在 4.58~11.29m 之间。以点为中心，以半径为缓冲距离，形成缓冲面文件。缓冲后重新计算面积，保留两位小数，图斑地类面积为 12896.85m²，与原始面积 12891.34m² 差异+5.51m²，差异比例为+0.04%。

3.2 线状地物处理结果

北碚区二调数据库现状地物有 45629 条，地类有铁路用地、公路用地、农村道路、沟渠和田坎。为防止同一地类在线状地物链接处形成锯齿状图斑，应先将线状地物按地类和宽度融合一次；然后以线为中心线，以宽度的二分之一为缓冲距离，按照铁路用地、公路用地、农村道路、沟渠和田坎的优先保留顺序，形成线状地物的面状化图斑层。缓冲后重新计算面积，保留两位小数，图斑地类面积为 11838965.27m²，与原始面积 11933907.75m² 差异-94942.48m²，差异比例为-0.80%。

3.3 地类图斑层更新结果

根据前述两种方法得到的图层，依据零星地物、线状地物和地类图斑的优先保留顺序，采用更新擦除等数据处理方法后制作成新的地类图斑层。更新后图斑个数 98108 个，比更新前图斑数 94014 个多 4094 个，增加比例 4.35%。更新后经重算图斑面积、田坎面积和图斑地类面积，统计各一级地类面积与下发一级地类表格对比发现：耕地、园地、林地、草地和其他土地都增加，增加比例分别为 0.03%、0.03%、0.01%、0.05%和 0.03%；城镇村及工矿用地、交通运输用地、水域及水利设施用地面积减少，减少比例分别为 0.01%、0.26%和 0.16%。

表 1 数据处理后各一级地类差异对比表

一级地类	耕地	园地	林地	草地	城镇村及 工矿用地	交通运 输用地	水域及水利 设施用地	其他土地	总面积
差异面积 (hm ²)	7.03	1.71	1.79	0.10	-1.03	-5.66	-5.26	1.33	0.00
差异比例 (%)	0.03	0.03	0.01	0.05	-0.01	-0.26	-0.16	0.03	0.00

从表 1 中可以看出，线状地物面状化处理后与原始数据库中各地类的面积存在一定的差异，但是差异都小于 0.3%，其中以交通运输用地和水域及水利设施用地差异较大。这种差异主要是由于线状地物作缓冲处理时与原始线状地物面积存在的差异引起的，此外，线状地物交叉处缓冲后会产生重叠面，重叠处理后也会引起面积减少。

3.4 二调与三调数据差异分析

因调查方式、影像精度和表达方式的不同，以及年度时点变化等因素，第二次土地调查成果与第三次国土调查成果在精度上存在较大差异，主要包括：一是调查界限差异；二是线状地物与零星地物面状化导致的数据差异；三是最小上图面积引起的调查精度差异。

在重庆市，第二次土地调查是以国家下发的 1m 分辨率遥感影像为主，部分区域远低于 1m 分辨率遥感影像数据，而第三次国土调查主要利用基本全覆盖的分辨率为 0.1~0.3m 超高分辨率影像，因此在重新勾画图斑时，必然会存在界线差异，如图 2 所示。以北碚区为例，对比第二次土地调查与第三次国土调查使用影像，发现界线勾画差异主要为 1 到 2 个像元，在数据分析时，可以认定此类图斑实际未变化。



图2 调查界线差异对比图

第二次土地调查以线状地物的方式表示线性道路，通过宽度面状化与第三次国土调查中同一未发生变化的道路对比如图 3 所示，会产生条带状的误差图形。



图3 线状地物面状化差异对比图

此外，最小上图面积标准的差异也会引起调查精度差异。第二次土地调查的上图标准是：建设用地和设施农用地超过 400m^2 ，耕地、园地超过 600m^2 ，林地、草地及其他地类超过 1500m^2 ；而第三次国土调查将最小上图面积调整为：面积超过 200m^2 的建设用地和设施农用地，面积超过 400m^2 的农用地，面积超过 600m^2 的其他地类。因此存在大量实地面积满足第三次国土调查的上图标准，但不满足第二次土地调查上图标准的图斑，此部分图斑在第二次土地调查中综合到了相邻图斑，如图 4 所示。

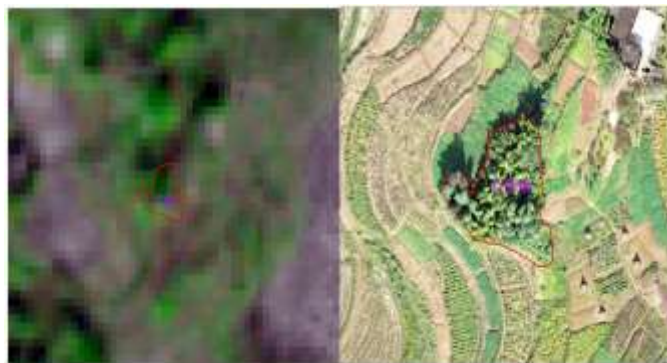


图4 两次调查上图精度差异对比图

综上所述,上述实地未发生变化,但由于两次调查标准的差异引起数据流向变化,在后续二调三调对比分析中均可作为数据调查精度差异流向,不认定为实地地类发生了变化。结合两次调查最小上图面积和国家对于狭长图斑认定错误标准,流向分析中调查精度差异阈值可以设定如下:变化图斑中,由其他地类变为耕地、种植园用地图斑,面积小于等于 600m^2 ;由其他地类变为林地、草地及其他地类图斑,面积小于等于 1500m^2 ;由其他地类变为建设用地图斑,面积小于等于 400m^2 ;变化图斑中面积周长比小于0.2的。

4 结论与建议

基于二调三调数据流向分析的背景,本文以重庆市北碚区为例,探讨了二调零星地物和线状地物面状化方法,以及二调三调数据差异的原因。零星地物以点为圆心,面积反推半径的方法面状化;线状地物以线为中心,以线状地物宽度的一半为缓冲距离的方法面状化。此方法更新地类图斑层后的各地类差异都小于0.3%,因此具有很强的参考利用价值。

国家已发布全国三调数据,各省、各县也发布数据在即,按照数据共享应用的原则,在后续工作中三调数据将广泛用于各行业,数据分析工作将是重要组成部分,也可基于前人的研究进一步深入探讨数据处理自动化方法。在数据分析中应充分考虑多方因素,对二调与三调数据差异分析,以及三调与各行业数据对比分析中,应注意甄别调查方法、表达方式等客观因素带来的数据差异。

参考文献:

- [1]TD/T1014-2007, 第二次全国土地调查技术规程[S].
- [2]TD/T1055-2019, 第三次全国国土调查技术规程[S].
- [3]梁永刚. 第三次全国国土调查县级成果流量分析关键问题探讨[J]. 江西测绘, 2020(2): 61-64.
- [4]王结臣, 陈焱明, 李丽. 缓冲区生成研究进展评述[J]. 测绘科学, 2009, 34(5): 67-69, 222.
- [5]张成才. GIS 空间分析理论与方法[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2006.
- [6]高权忠, 赵境境, 汪学琴. 第三次全国土地调查中线状地物面化方法研究[J]. 地理信息世界, 2018, 25(6): 117-122.