

Study on Rapid Mapping Method of Linear Features

Chunhuan Zhao¹, Changchun Rao², Jianzhong Chen²

¹Yunnan Province Surveying and Mapping Service Center, Kunming Yunnan

²Jiangxi University of Science and Technology, Ganzhou Jiangxi

Email: Dr_jzchen@outlook.com

Received: Mar. 10th, 2019; accepted: Mar. 25th, 2019; published: Apr. 1st, 2019

Abstract

The transformation of linear features into planar maps is one of the main tasks in the third national land survey. The third land survey explicitly requires linear elements with a width of more than 2 meters. The line-turning surface ensures the gland relationship, topological relationship and smoothing of the linear elements at different levels of linear features. Based on this, this paper proposes a method for quickly and automatically processing the linear object maps, focusing on the analysis of overlapping edge joint processing techniques for different grades of linear features, and implementing secondary development on the ArcGIS platform.

Keywords

Land Survey, Linear Features, ArcEngine

线状地物快速图斑化方法研究

赵春环¹, 饶长春², 陈建忠²

¹云南省测绘科技咨询服务中心, 云南 昆明

²江西理工大学, 江西 赣州

Email: Dr_jzchen@outlook.com

收稿日期: 2019年3月10日; 录用日期: 2019年3月25日; 发布日期: 2019年4月1日

摘要

线状地物转化为面状图斑是第三次全国土地调查中的主要任务之一, 第三次土地调查中明确要求宽度超过2米的线状要素, 通过建立缓冲区的形式进行线转面, 确保不同等级线状地物的压盖关系、拓扑关系

和不同宽度线性要素接边处平滑处理。基于此, 本文提出了一种快速自动化处理的线状地物转图斑的方法, 着重分析不同等级线状地物的重叠部分接边处理技术, 并在ArcGIS平台上进行二次开发实现。

关键词

土地调查, 线状地物, ArcEngine

Copyright © 2019 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

土地调查是我国法定的一项重要制度, 是全面查实查清土地资源的重要手段。第三次土地调查目的是在第二次全国土地调查成果基础上, 全面细化和完善全国土地利用基础数据, 实现成果信息化管理与共享, 满足生态文明建设、空间规划编制、供给侧结构性改革、宏观调控、自然资源管理体制改革的和统一确权登记、国土空间用途管制等各项工作的需要[1]。在第二次土地调查中, 线状地物宽度大于图上 2 mm 的, 按图斑调查; 线状地物宽度小于图上 2 mm 的, 调绘中心线, 用单线符号表示; 农村土地一般采用 1:2000 比例尺进行数据生产, 折算线状地物的实地宽度为 20 m 以下, 一般位于地物的中心, 故存在着很多不连续和重叠的地方[2]。线状地物包括河流、铁路、公路、管道用地、农村道路、林带、沟渠和田坎等。线状地物的面积主要是通过线状地物的长度乘以宽度得到。在第三次全国土地调查中, 取消线状地物主体, 要求统一用图斑的方式表达, 因此线状地物转换为面状图斑的任务, 在第三次土地调查中尤为重要。在第三次全国土地调查实施方案中关于线状地物调查规范[3]做了如下要求:

1) 所有需要上图的道路、沟渠、河流等线性地物, 应根据外业调查结果和影像特征重新矢量化, 以图斑的形式表示。

2) 对农村范围内, 南方宽度 1~8 米, 北方宽度 2~8 米(上下均含)的道路, 调查为农村道路或公路用地; 大于 8 米的道路或纳入乡镇级及以上级别道路网规划的道路, 一律按公路调查。

3) 道路、河流被权属界线分割的, 按不同图斑上图。用地范围不确定的在建道路, 暂不调查。

4) 对城镇村庄内部道路用地, 调查城镇村庄内部主干路、次干路及支路, 其他道路可与相邻图斑合并。

5) 对于线状地物交叉的, 上部的线状地物连续表示, 下压的线状地物断在交叉处。线状地物穿过隧道时, 线状地物断在隧道两端。

2. 技术实现

2.1. 总体设计

综上第三次全国土地调查规范所述, 线状地物的图斑化工作流程如图 1。

1) 合并同类线状地物: 合并行政区内的相同地类代码并且宽度一致相邻的线状地物, 根据设定容差自动连接线状地物;

2) 线状地物面状化: 根据线状地物的宽度值, 正负方向分别推平行线, 根据平行线的点, 按顺序连接生成面状图形, 并记录对应的线状地物 ID;

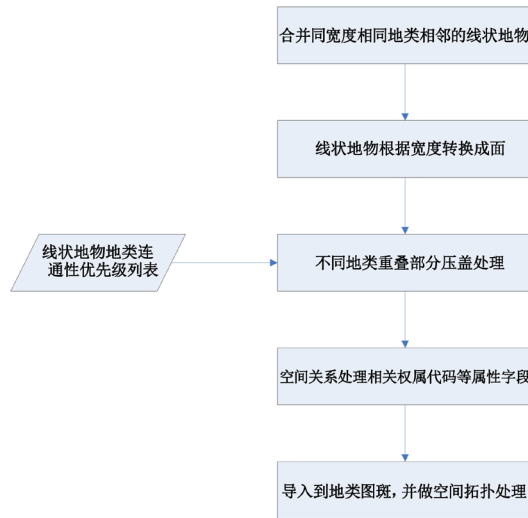


Figure 1. Flow chart of the linearization of the linear features
图 1. 线状地物的图斑化流程图

3) 相交压盖处理：不同地类线状地物相交压盖部分处理，大致可分为：十字交叉相交，拐角 L 字型相交，T 字型相交，如图 2 所示，根据地类连通性的优先级规则进行处理，后面章节展开探讨；

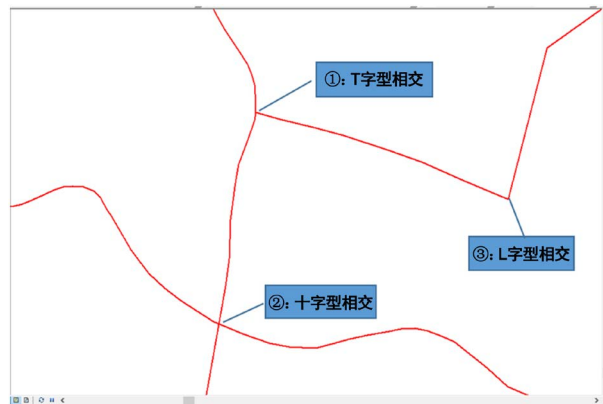


Figure 2. Linear intersection intersection type diagram
图 2. 线状地物相交类型图

4) 面状图斑属性赋值：(1)通过空间关系提取所在的权属范围，例如权属代码字段；(2)复制线状地物的现有属性字段到生成的面状地类图斑，例如地类编码字段；

5) 导入到地类图斑：将线状地物生成的面状图斑导入到地类图斑层，并进行空间切割等处理，保持拓扑关系的完整性。

2.2. 线状地物面压盖处理

线状地物转面后，不同地类的接边处存在着相交、重叠、压盖等情况，如果单纯用类似 ArcGIS 软件缓冲方式转换生成面后如图 3 所示，难以满足三调的规范要求，后续的接边操作将是很大的工作量去修整。针对此问题，以下为本文提出的方法，首先确定线状地物的相交类型，然后根据相交类型分别处理。

确定相交类型：根据缓冲后的面，找到其对应缓冲面之前的线状地物(简称 A)，用 A 要素通过空间关系找到与之相交的线状地物列表，不失一般性，取第一条相交线状地物(简称 B)用来分析，用 ArcEngine

的 IRelationalOperator 的接口来判断[4], 如果 A 与 B 为 Crosses 空间关系, 则为十字型相交; 如果 A 与 B 为 Touches 空间关系, 并且是 A 与 B 的首尾点相同, 则为 L 字型相交; 其它则为 T 字型相交。

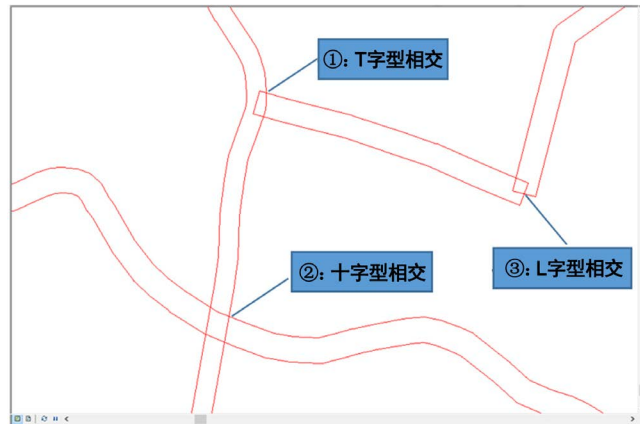


Figure 3. ArcGIS buffer generation surface
图 3. ArcGIS 缓冲生成面

相交接边处理: 然后用 ArcEngine 的 ITopologicalOperator 的接口来分别按类型进行相应切割处理:

1) T 字型相交: 假设 A 的端点与 B 的线上点形成 T 字形相交, 可以忽略 A 与 B 的连通性权重级别, 保留 B 的缓冲面后的完整性不处理, 然后用 A 的缓冲面与 B 的面进行 Difference 处理, 切割掉 A 与 B 的相交部分, 反之亦然。

2) 十字型相交: A 与 B 形成十字型相交, 首先根据 A 与 B 的连通性权重级别, 确定哪个优先保留连通完整性, 假设 A 的优先级高, 保留 A 的缓冲面后的完整性不处理, 然后用 B 的缓冲面与 A 的面进行 Difference 处理, 切割掉 B 与 A 的相交部分, 反之亦然。

3) L 字型相交: A 与 B 形成 L 字型相交, 首先用 A 与 B 的缓冲面的最外边线, 分别作延长线至相交, 补齐缓冲后的空缺部分, 空缺部分面分别与 A 和 B 的缓冲面进行 Union 做合并处理, 接着根据 A 与 B 的连通性权重级别, 确定哪个优先保留连通完整性, 假设 A 的优先级高, 保留 A 的缓冲面后的完整性不处理, 然后用 B 的缓冲面与 A 的面进行 Difference 处理, 切割掉 B 与 A 的相交部分, 反之亦然。

以 Microsoft Visual Studio2012 为开发环境, 基于 ArcGIS 平台二次开发实现以上方法, 线状地物转换生成面后如图 4 所示, 能满足线状地物调查规范的要求。

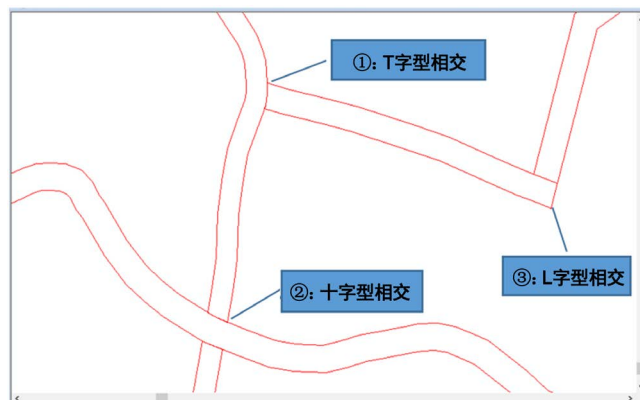


Figure 4. This method converts the generated face
图 4. 本文方法转换生成面

3. 结束语

本文总结了三调线状地物图斑化的规范和要求,提出了传统的 GIS 软件处理线状地物图斑化存在的问题,同时,本文提出的线状地物图斑化方法,并且以 ArcGIS 平台二次开发的实现进行方法验证,能够达到线状地物自动图斑化的目标。由于实际作业过程中影像和线状地物的套合精度,难免存在部分数据的偏差,建议在面状化之前进行前期的调整。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国土资源部. 第三次全国土地调查总体方案(讨论稿)[Z]. 2017.
- [2] 唐益培. 第三次土地调查线状地物转图斑的技术与方法探讨[J]. 南方农业, 2018, 12(20): 181-183.
- [3] 中华人民共和国国土资源部. 第三次全国土地调查实施方案[Z]. 2017.
- [4] 邱洪刚, 张青莲, 熊友谊. ArcGIS Engine 地理信息系统开发从入门到精通[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2013.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2329-549X, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: gst@hanspub.org