

基于FME的1:10000基础测绘数字线划图接边检查

龙廷芳¹ 文子飞²

贵州省第二测绘院 贵州 贵阳 550004

摘要: 本文基于FME平台, 制定出了一种自动检查1:10000基础测绘数字线划图(DLG)接边的方法, 该方法可对DLG成果数据进行几何和属性接边快速检查, 标注接边错误点, 提示接边错误要素图层, 提高了1:10000基础测绘数字线划图(DLG)成果生产的质量和效率。

关键词: 基础测绘; DLG; FME; 接边检查

1 引言

贵州省基础地理信息产品1:10000生产是为了加快基础测绘和地理信息服务体系建设, 服务贵州省生态文明建设和经济社会发展, 支撑贵州省自然资源管理和各行各业需求。生产任务内容为数字线划图(DLG)、数字正射影像图(DOM)、数字高程模型(DEM)^[1]生产, 其中数字线划图(DLG)生产是基于航空影像, 利用已有控制点, 空中三角测量, 在全数字摄影测量系统中恢复立体模型, 进行地貌地物采集; 辅以收集各类专业资料对所采集要素室内进行补充、外业补测补调、内业数据编辑处理制作1:10000数字线划图(DLG)。1:10000基础地理信息地形要素数据分为9个要素大类: 定位基础、水系、居民地及设施、交通、管线、境界与政区、地貌、植被与土质、地名。依据要素大类的相应属性及数据几何特征(点、线、面), 数据分为39个要素实体层^[2], 如何确保DLG数据成果在接边处的正确性, 是DLG数据生产和质量检查的重要内容。

FME (Feature Manipulate Engineering, 简称FME)是加拿大Safe Software公司开发的空数据转换处理系统, 支持超过300种数据格式, 可实现空数据与非空数据加载、转换、处理、集成、导出、共享等, 其在转换过程中重构数据的功能, 被广泛应用于数据格式转换、数据入库、数据质量检查等^[3]。DLG矢量数据成果分为点、线、面类型, 其中点要素不涉及接边, 仅有线要素和面要素需要进行几何接边和属性接边。因此, 本文利用FME的海量数据处理功能, 制定了针对1:10000 DLG数据接边情况检查方法, 快速、高质量的实现批量图幅数据接边检查, 提高数据生产的质量和效率。

第一作者简介: 龙廷芳(1987-), 女, 布依族, 贵州贵阳, 工程师, 硕士, 2013年毕业于重庆师范大学自然地理学专业, 主要从事自然资源管理与信息化建设、地理信息应用等工作

2 接边数据分析

(1) 接边数据类型

1:10000 DLG数据分为点、线、面三类, 点要素不涉及到接边问题, 线要素为定位基础(C)中坐标公里网(CPTL)、水系及附属设施(H)中的水系线(HYDL)、水系附属设施线(HFCL), 居民地及设施(R)中的居民地线(RESL)、设施线(RFCL), 交通及附属设施(L)中的铁路线(LRRL)、机动车道路线(LRDL)、交通附属设施线(LFCL), 管线(P)中的管线(PIPL), 境界与政区(B)中的境界与政区线(BOUL)、区域界线(BRGL), 地貌(T)中的地貌线(TERL)、地貌附属线(TFCL), 植被与土质(V)中的植被线(VEGL); 面要素为水系及附属设施(H)中的水系面(HYDA)、水系附属设施面(HFCA), 居民地及设施(R)中的居民地面(RESA)、设施面(RFCA), 交通及附属设施(L)中的铁路面(LRRA)、机动车道路面(LRDA)、交通附属设施面(LFCA), 境界与政区(B)中的境界与政区面(BOUA)、区域界面(BRGA), 地貌(T)中的地貌附属面(TFCA), 植被与土质(V)中的植被面(VEGA)。

(2) 接边要求分析

接边数据为1:10000图幅范围的数字线划图(DLG), 同一要素进行接边时, 要做到位置正确、形态合理、属性一致、方向一致; 同一要素应在图廓线处相互接边, 实交于一点; 同一要素接边后应保持合理的几何形状, 如输电线路、道路、等高线、水岸线等不应在接边处出现转折; 同一要素接边后应保证属性完全一致。要素几何接边容差不得大于0.01米。

相邻图幅的接边检查包括地物接边即几何接边检查和属性接边检查。几何接边检查分为线要素几何接边检查和面要素几何接边检查, 其中, 线要素几何接边检查

为相邻图幅属性相同的要素在接边处端点的距离不在容差允许的范围，面要素几何接边检查为相邻图幅属性相同的面要素在接边处节点的距离不在容差允许的范围；属性接边检查为各要素在接边处位置接边，但属性信息不一致；若同时存在几何和属性均不接边的情况，则同时生成几何错误和属性错误位置矢量数据。

3 检查功能设计与实现

3.1 检查功能设计

检查的数据源分为面要素和线要素。面要素数据的几何接边检查包括要素压盖、缝隙、错位检查，属性接边要求其指定的属性项必须一致；线要素数据几何接边为位置接边，属性接边要求其指定的属性项必须一致。检查功能设计思路为根据每幅图的内图廓线缓冲区范围提取接边检查要素，通过FME中要素转换、点线压盖分析、点点压盖分析、条件判断、重复数据处理等功能，实现接边检查矢量数据结果输出。设计思路如图1：

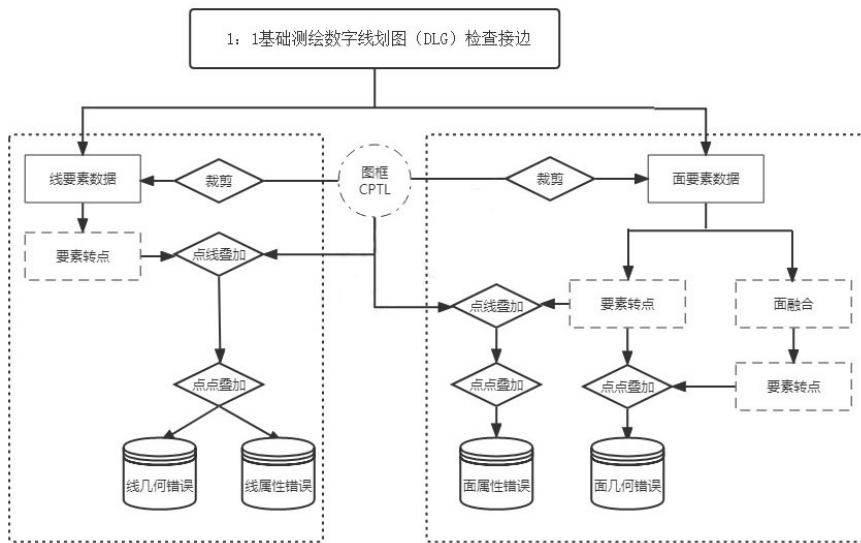


图1 1:10000基础测绘数字线划图 (DLG) 检查接边设计思路

3.2 检查功能实现

因1:10000DLG矢量数据为MDB (Personal Geodatabase) 格式，可通过32位的FME进行读写，所以在1:10000基础测绘数字线划图 (DLG) 自动检查接边的功能实现时选用FME2020的32位版本，通过批量读取1:10000标准分幅矢量数据，利用FME转换器搭建检查方案，从而实现面要素数据和线要素数据批量接边检查。

3.2.1 内图廓线数据 (CPTL) 处理

根据坐标公里网GB码属性提取图幅内图廓线 (Tester, 成果简称T1)，对内图廓线分别做处理，一是以10个Ground Unites单位生成内图廓线缓冲区范围 (Buffer, 成果简称T2)，用以提取接边处矢量数据，二是将内图廓线在相交处打断 (Intersector) 后重构生成面要素 (AreaBuilder)，将重构的面要素做面融合 (Dissolver) 处理，最后将融合后的面要素转为线要素 (GeometryCoercer, 成果简称T3)，用于面要素几何接边和属性接边检查分析。

3.2.2 DLG矢量数据属性预处理

对线要素和面要素的空属性值进行统一赋值处理

(NullAttributeMapper)，给每个线要素新建属性字段 (AttributeCreator)，分别为属性、几何错误、属性错误，其中属性字段赋值为各线要素属性接边要求的属性字段，几何错误字段赋值为“‘图层名’几何错误”，属性字段赋值为“‘图层名’属性错误”。

3.2.3 线要素数据接边检查

(1) 线要素数据几何和属性分析

利用T2数据裁剪线要素数据 (Clipper)，并将裁剪结果转换为点要素 (Chopper)，将点要素数据和T1数据进行点线压盖分析 (PointOnLineOverlay)，提取在容差范围内位于图框线上的点数据 (Tester)，将此点要素与T3数据进行点线压盖分析，提取在容差范围内未位于图框线上的点数据，对该点数据进行点点压盖分析 (PointOnPointOverlay)。

(2) 错误类型分析

提取点点压盖分析数据中重叠数为0的为几何错误类型，重叠数不为0的为属性错误类型，分别对以上两类错误点数据进行去重处理 (DuplicateFilter)，形成最终的线几何错误和线属性错误矢量点数据。

3.2.4 面要素数据接边检查

(1) 面要素数据几何裁剪

利用T2数据裁剪面要素数据 (Clipper), 裁剪后的数据分别做要素转点 (Chopper, 成果数据简称A1) 和面数据融合处理 (Dissolver, 成果数据简称A2)。

(2) 面要素数据属性错误分析

将 A 1 数据与 T 1 数据进行点线压盖分析 (PointOnLineOverlayer), 提取容差范围内位于图框线上的点数据 (Tester), 与T3数据进行点线压盖分析 (PointOnLineOverlayer), 提取容差范围内图框线上的点数据, 分别为重叠数大于1的点数据 (成果数据简称A3) 和重叠数等于1的点数据 (成果数据简称A4), 对A3数据进行属性分析 (Tester), 并经XY坐

标数据获取后去除重复点数据 (CoordinateExtractor, DuplicateFilter), 形成最终的面属性错误矢量点数据。

(3) 面要素数据几何错误分析

将A2数据转为线要素 (GeometryCoercer), 将A4点数据与该线要素进行点线压盖分析 (PointOnLineOverlayer), 提取重叠数不为0的点数据 (Tester), 对该点数据进行XY坐标数据获取后去除重复点数据 (CoordinateExtractor, DuplicateFilter) 形成最终的面几何错误矢量点数据。

3.3 应用实例

在FME平台中批量添加1:10000标准分幅DLG矢量数据库, 通过自动检查接边功能分析, 生成接边错误提示矢量数据, 检查结果如图所示。

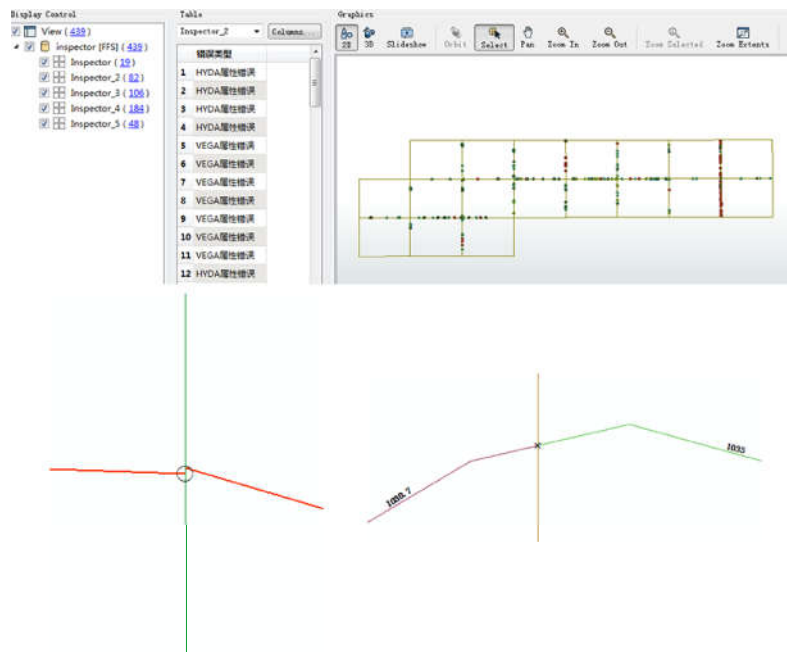


图2 检查结果示意图

从检查结果可以看出, 通过对测区DLG矢量数据成果的统一检查, 利用矢量点数据进行错误位置标注与属性信息错误图层提示相结合, 错误提示明显, 颜色显示醒目, 便于作业员进行错误整改。采用本方法, 每次只需替换数据源, 就能批量检查测区DLG矢量数据成果, 操作便捷, 有效提高数据成果检查效率和保障数据成果质量。

4 结束语

本文利用FME平台实现了1:10000基础测绘数字线划图 (DLG) 自动检查接边, 只需要输入矢量成果数据库, 能实现测区DLG数据成果批量接边检查, 几何接边

问题位置标记准确, 属性接边问题提示明显, 提高了成果质检效率, 减少了人工工作量, 为1:10000基础测绘工作技术优化提供了参考。

参考文献:

- [1] 王玉. 浅谈 1:10000 DLG 数据的质量检查[J]. 经纬天地, 2021, (4):17-19
- [2] 魏灵辉, 周利利. 基于多源数据的 1:10000 DLG 更新与质量控制[J]. 地理空间信息, 2021, 19(11):139-142
- [3] 覃东华. 基于 FME 的地理国情监测矢量数据接边检查方法的探讨[J]. 城市勘测, 2018, (5):42-45