

FME 在数字城市建设中的简单应用

曾廷明 温州市测绘地理信息研究院

摘要: 基础地理信息数据库建设是数字城市建设的基础, 如何高效高质地建设好基础地理信息数据库是首要问题。本文将以南方 CASS 生产的地形数据为例, 介绍如何利用 FME 将其转换为数字城市基础地理信息数据 (以下简称 GIS 数据)。

关键词: GIS; 数据字典; CASS; 要素; 编码

1 现状数据分析及处理

南方 CASS 数据采用 AutoCAD 的 DWG、DXF 文件方式进行存储, 分为点 (块)、线、面 (闭合的多段线)、文本, 其基本图形属性包含图层、颜色、线型、块名等基本信息, 同时还定义了扩展信息 (XDATA), 其中存放了每个地物的唯一编码、名称等。但是由于生产数据过程中的不规范, 导致地物、地貌符号没有编码或编码错误, 地物放错图层, 点及线状地物被打散, 悬挂点、伪节点, 重复点和重复线, 线条自相交或打折, 建筑物未闭合等问题, 这些因素都不能满足数据建库的要求, 需要在 CASS 软件中对原始数据做相应的预处理, 主要步骤为图形实体检查修改、过滤无属性实体并添加属性、删除伪节点、删除重复实体等。

2 编制编码对照表

编码对照表是为了实现地形要素与 GIS 数据要素的一一对应关系, 本文接下来介绍的所有转换过程都是以此为基础, 因此编码对照表编制的完善与否直接影响数据转换的质量。为了保证转换过程中数据不丢失, 需要编制人员对原始数据的数据结构体系和 GIS 数据分类编码有比较完整的理解, 绝对不能出现要素类型、编码对应错误的情况。笔者在实际转换中将对照表主要分为以下 5 种情况编制, 其格式如图 1 所示:

- (1) 文字对照表, 可以采用编码或者文本内容;
- (2) 点状地物对照表, 可以采用编码或者块参照名称;
- (3) 线状地物对照表, 可以采用编码或者线型;
- (4) 点面对照表, 实现点状地物与所压盖面的对应, 如稻田符号对应稻田面;
- (5) 线面对照表, 实现线状地物与所相邻面的对应, 如廊房边线对应廊房面。

CAD块名	cass编码	GIS编码	名称
gc280	159200	380508012	电话亭、书报亭等服务亭
gc246	213900	810504016	单个大面积竹林符号
gc245	202200	720300014	特殊高程点
gc244	205602	750203012	不依比例坑穴
gc243	205503	750104012	不依比例土堆
gc242	205102	750300012	不依比例山洞
gc241	203800	750201012	岩溶漏斗
gc239	186843	250602012	不依比例丛礁(暗礁)
gc238	186842	250602012	不依比例单个暗礁

图 1 编码对照表

3 转换方案与步骤

3.1 文字数据转换

文字数据是 CASS 数据中比较繁杂、错误最多的内容，主要问题为无编码或编码错误、图层错误，如房屋注记的“砖”是交通注记的“水泥”通过修改文字内容而来，这就给转换带来很大的问题。笔者根据数据处理的经验对 CASS 数据中的文字数据分为以下几步处理：

(1) 高程注记、等高线注记、控制点注记，这些文字一般都是通过 CASS 软件自动生成，丢失编码或者图层错误的可能较小，因此通过过滤文字所在的层或者编码单独生成 GIS 数据集，如图 2 所示。

测试条件	输出端口
If @Value(autocad_layer) = GCD	@Value(autocad_layer) = GCD
Else If	
Else <All Other Conditions>	<UNFILTERED>

测试条件	输出值
If @Value(autocad_layer) = GCD	729101042
Else If	

图 2 注记过滤输出

(2) 房屋注记，主要是指房屋的结构及层数注记。由于上述问题的存在，笔者全部采用文字内容和所在图层来进行对照转换以保证数据转换的正确性，如图 3 所示。

测试条件
If @Value(fme_text_string) MATCHES_REGEX 砖.*混.*木.*砼.*钢.*...
Else If @Value(fme_text_string) MATCHES_REGEX 筒.*棚.*基.*破.*竹.*...
Else If @Value(fme_text_string) MATCHES_REGEX ^[0-9]
Else If

设置属性	
属性名称	值
编码	319101042

图 3 房屋注记过滤输出

(3) 其他注记，包括交通、水系、植被等注记，这些注记一般无统一的规则，无法准确、唯一地识别，因此笔者按照文字对照表，根据其文本内容全部生成单独的数据集，在后期的 GIS 数据处理中再进行识别和补编码。

3.2 点状数据转换

点状数据主要是指 CASS 数据中的块参照，一般情况下都会有编码和块参照名称，如电线杆、植被点符号、河流流向等，对于点状数据的转换相对来说是比较简单，只需要在 FME 中用 Joiner 函数，输入要素连接事先编制的点编码对照表中的属性，从而添加 GIS 编码生成点数据集，如图 4 所示。

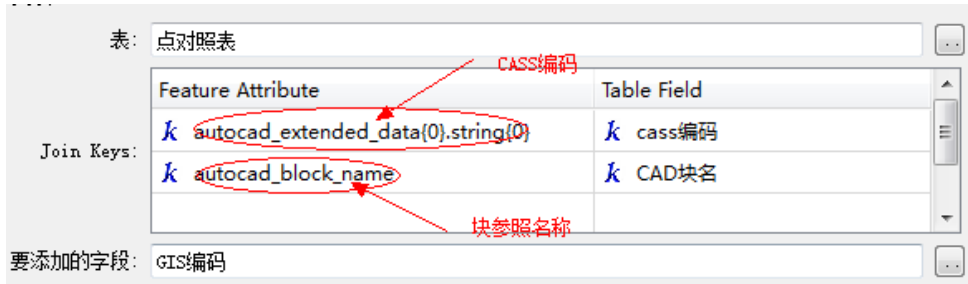


图 4 点状数据转换

3.3 线状地物转换

线状地物是 CASS 数据中数量最多的要素，其转换的质量直接影响接下来的拓扑构面工作，因此笔者采用以下几步来进行转换，如图 5 所示。

- (1) 控制点横线，根据所在图层（KZD）直接写入 GIS 编码；
- (2) 等高线，根据所在图层（DGX）和 CASS 编码（分为计曲线和首曲线）利用 Joiner 函数关联线对照表，从而写入 GIS 编码；
- (3) 管线，根据 CASS 数据中管线的骨架线编码利用线对照表直接转换，如果原始数据中的骨架线已删除则需要重新生成骨架线；
- (4) 台阶、室外楼梯、桥梁等三点或四点定位的复杂地物，同管线一样利用其骨架线直接转换；
- (5) 其他线状地物，如田埂、地类界、道路边线、水系边线等根据其线型或者 CASS 编码直接转换。

CAD线型	cass编码	GIS编码	名称
fours	153804	760201021	有盖的水池
continuous	171801	510401231	依比例变电室
continuous	201102	710102024	等高线计曲线
continuous	201101	710101024	等高线首曲线
continuous	152702	321107121	烟道
continuous	163101	450106021	高速公路收费站
continuous	181101	210101022	常年河水涯线
continuous	164211	440200022	乡村路边线

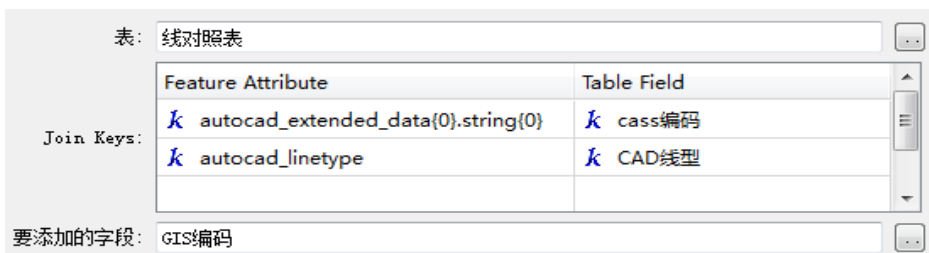


图 5 线状数据转换

4 拓扑构面

拓扑构面是 GIS 数据处理中工作量比较大的工作，在 FME 中可以直接采用 AreaBuilder 函数进行一组拓扑线连接，并创建一个由线封闭而成的拓扑正确的多边形要素。但是这样生成的面要素无任何属性数据，只是一个单纯的面而已。虽然可以在后期的 GIS 数据处理中根

据点、注记、边线进行关联，但是这无疑会增加工作量和出错的机会，因此笔者采用 FME 提供的 PointOnAreaOverlayer（点和面的压盖操作）函数和 LineOnAreaOverlayer（线面压盖操作）通过点面对照表、线面对照表直接进行关联处理，如图 6 所示。

(1) 房屋面，利用房屋结构注记和面的压盖判断，若其中无注记压盖（如棚房）则利用其边线和面的压盖判断；

(2) 植被面，利用植被填充点符号和面的压盖判断，如旱地符号对应旱地面；

(3) 水系面，利用水系流向符号和面压盖判断；

(4) 其他面，利用其压盖的点通过点面对照表进行判断。

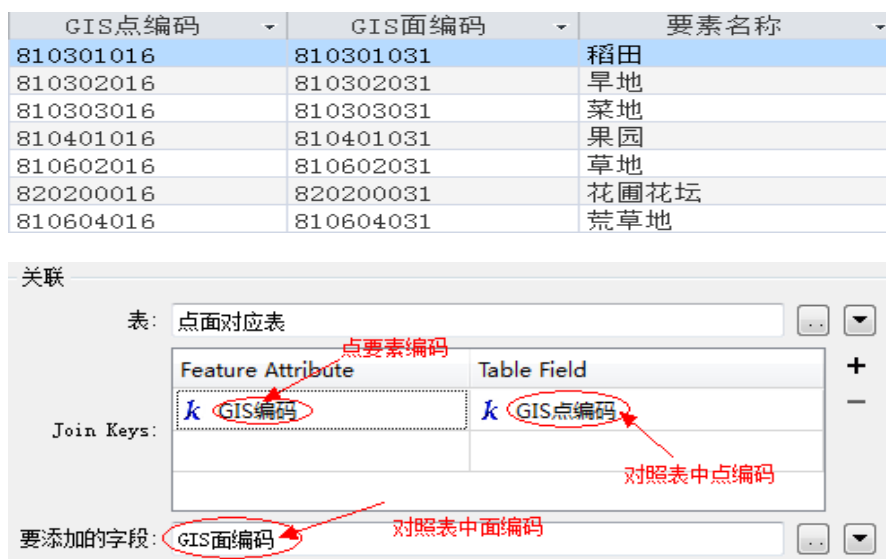


图 6 拓扑构面

5 结束语

以上便是笔者采用 FME 软件将南方 CASS 数据转换为 GIS 数据的大致方案，FME 的具体功能函数在此不再详述。通过此流程转换生成的数据还是以实体类型（点、线、面、注记）进行分类，而 GIS 数据要求按要素类型（即具有共同特征的真实世界现象的种类）进行分类，因此该数据还需要在后期的 GIS 数据处理中进行重新分类，具体根据当地对数字城市基础数据库的地理要素分类与代码要求进行修改，笔者是采用二次开发的程序根据要素的编码直接进行重新分层分类。该方案现已成功应用于本地“数字城市”基础数据库建设中，大大减轻了数据处理人员的工作量，取得了很好的效果。

参考文献：

- [1] 温州市基础地理信息数据要素类数据字典.
- [2] 温州市基础地理信息数据建库规程.
- [3] FME Workbench 帮助文件.
- [4] 南方测绘 CASS9.1 帮助文件.