

城市 DLG 基础地理信息数据库的建立方法研究^①

董琳瑛, 陈曦, 翟征博, 李鹏

(辽宁工程技术大学(阜新) 测绘与地理科学学院, 阜新 123000)

摘要: 本文以 FME 为转换平台, 以某市数字化地图为例, 通过对 DLG 数据进行分析预处理, 并设计转换方案, 设置转换流程及模型函数等, 构建了 CAD 的 DWG 数据到 GIS 的 GDB 数据的无损转换模型。本文共构建了 8 个转换模型, 包括高程点转换模型、控制点转换模型、水系转换模型、居民地转换模型、交通转换模型、植被转换模型、地物附属层转换模型、分幅表接边线转换模型, 成功的转换了两种数据。结果表明, 实验基本实现了 CAD 的 DWG 数据到 GIS 的 GDB 数据的空间和属性信息的快速、无损转换, 转换结果基本没有属性信息丢失, 为地图数据共享提供了可行的解决方案。

关键词: FME; 无损; 数据转换; 语义转换; 数据库

City DLG Fundamental Geographic Information Database Building Method

DONG Lin-Ying, CHEN Xi, ZHAI Zheng-Bo, LI Peng

(Liaoning Technical University, Fuxin 123000, China)

Abstract: In this paper, FME software platform for the conversion to digital city map, for example, the first of the DLG data analysis, and the corresponding pre-processing work to do, and then design the corresponding CAD data to GIS data conversion layer, and follow the attribute relationships design principles, to establish properties of each model's spatial database table. Finally, through the design of conversion programs to create conversion flow charts, design conversion process and add the appropriate transform function, and ultimately build a CAD-DWG data to GIS lossless conversion of the GDB data model. This total conversion model to build eight, respectively, elevation point conversion model, the control point conversion model, the water conversion model, residential conversion model, traffic conversion model, vegetation conversion model, the feature sub-layer switching model, there is an auxiliary class then the edge of the framing table conversion model, the successful conversion of the two data. The results show that the experimental realization of the basic DWG CAD data to GIS for the GDB data attribute information of spatial information and fast, lossless conversion, the conversion results are basically no attribute information is lost, the map data sharing provides a viable solution.

Key words: FME; lossless; data conversion; semantic translation; database

本文以 FME 平台提供的数据转换工具开展了 CAD 的 DWG 数据与 GIS 的 GDB 数据“无损”转换的方法研究。以某市数字化地图为实验数据, 建立了 8 个转换模型, 并成功的转换了两种数据, 属性信息基本没有丢失。

1 FME概述

1.1 FME 简介和特点

FME 是由加拿大 Safe Software 公司推出的空间数据转换处理系统, 可用于读写、存储和转换各种空间数据, 同时具有对空间数据进行 GIS 操作的功能。FME

^① 收稿时间:2011-08-15;收到修改稿时间:2011-09-07

实现了“语义转换”(宽通道转换),它的重点是按照最终用户或系统的要求改变数据的视图。FME 不再将数据转换问题看作是从一种格式到另一种格式的变换,而是力求将 GIS 要素同构化并向用户提供组件以使用户能够将数据处理为所需的表达式。

1.2 FME 软件

FME 有三个组成部分:FME Workbench、FME Universal Translator、FME Universal Viewer。FME Universal Translator 是强大的数据转换软件,它支持数据拖放,用户能轻易地实现数据的转换并存储成多种格式。FME Workbench 提供了直观的编辑环境,使复杂的数据处理变得简单。FME Universal Viewer 可以快速地浏览各种格式的数据,包括其中每个图形元素的全部资料。

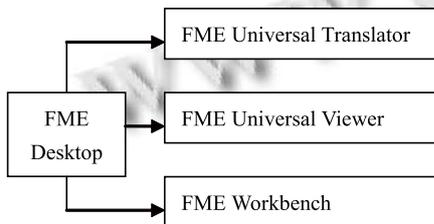


图 1 FME 构成图

2 GIS互操作

2.1 GIS 互操作

即空间数据的互操作,指针对异构的数据库和平台,实现数据处理的互操作,是“动态”的数据共享,独立于平台,具有高度的抽象性,是空间数据共享的发展方向。

2.2 传统 GIS 平台的数据转换

传统 GIS 平台数据相互转换困难,并且在转换的同时,不能对数据做相应的处理,结果导致数据损失。

2.3 FME 的解决办法

FME 实现了“语义转换”,即宽通道转换,它可以按照用户的要求来改变数据视图。FME 不是简单的把数据从一种格式转换到另一种格式,它提供给用户各个函数模块,用户可以根据需要,对转换的中间过程进行控制,达到自己想要的目的,使输出数据符合要求。

3 城市DLG基础地理信息数据库建立流程

3.1 城市 DLG 数据分析

数据为某城市部分数字化地图,其拓扑结构良好,

面与面不相互重叠,线与面不相交,面没有缝隙,线与线不相交重叠,高程点没有被房屋覆盖。另外,该图地物并没有属性表,也就是没有专门的属性信息,只有一些文字注记。

该图中图层分类良好,有些图层中并无地物,再转换过程中可以舍去。余下的保留转换的图层下文有介绍。

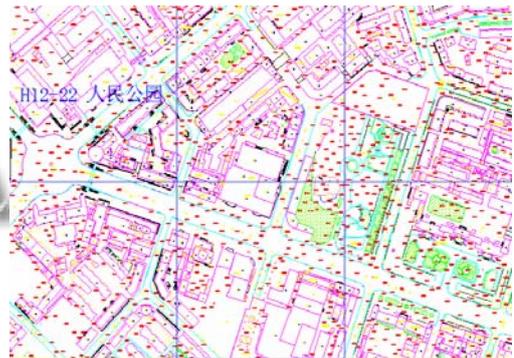


图 2 某市部分数字化地图

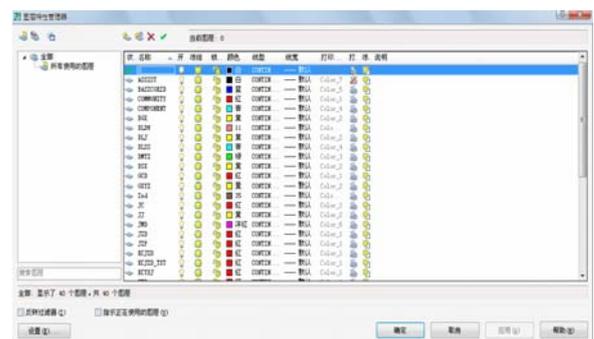


图 3 数字化地图图层

3.2 城市 DLG 数据标准化处理

3.2.1 GIS 软件与 CAD 软件比较

GIS 软件相比于 CAD 软件制图效率较低,这就决定了在一定时期内,会同时存在这两种数据,当然就不能避免遇到两种数据格式相互转换。实现两种数据格式高效、无损转换是当今测绘行业面临的问题。FME 较好的解决这一问题,用 FME 转换之前,应对照统一的数据标准建立要素对应关系。

3.2.2 统一数据标准

统一的数据标准包括统一的地理坐标系统,统一的分类编码,统一的数据交换格式标准,统一的数据采集技术规程,统一的数据质量标准。通过强制性统一,可以提高转换效率。

3.2.3 数据的前期预处理

- 1) 面状地物闭合
- 2) 构造辅助边界
- 3) 连接线状要素
- 4) 注记修改
- 5) 其它
- 6) 删除不合理点、线、面和重复实体
- 7) 自检

3.3 GIS 数据分层

试验中 DLG 数据与转换后 GIS 数据的图层对照表为：

表 1 CAD 到 GIS 的图层名称对照表

| 大类码 | CAD 图层 | GIS 图层 |
|-----|----------|--------|
| 1 | GCD | 高程点 |
| 2 | KZD | 控制点 |
| 3 | SXSS | 水系 |
| 4 | JMD | 居民地 |
| 5 | DLSS | 交通 |
| 6 | ZBTZ | 植被 |
| 7 | 地物附属层 | 地物附属层 |
| 8 | 分幅表, 接边线 | 其他 |

3.4 基于 FME 的 DLG 数据转换模型

3.4.1 高程点转换模型

建立属性表，以高程点属性表为例，其他模型不一一列出。

表 2 高程点属性表

| Attribute name | Data Type | Width |
|-------------------------|-----------|-------|
| ID | integer | |
| 要素代码 | integer | |
| 地物名称 | char | 32 |
| 符号编码 | char | 10 |
| 高程 | float | |
| 入库日期 | date | |
| autocad_layer | char | 50 |
| autocad_text_string | char | 50 |
| autocad_text_rotation | double | |
| autocad_text_x_pos | double | |
| autocad_text_y_pos | double | |
| autocad_extended_data_0 | char | 50 |
| __string_0__ | | |
| autocad_zscale | double | |

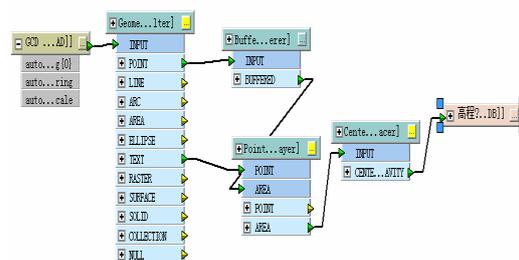


图 4 高程点转换模型

3.4.2 水系转换模型

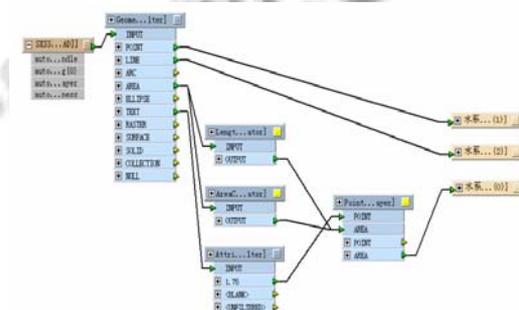


图 5 水系转换模型

3.4.3 居民地转换模型

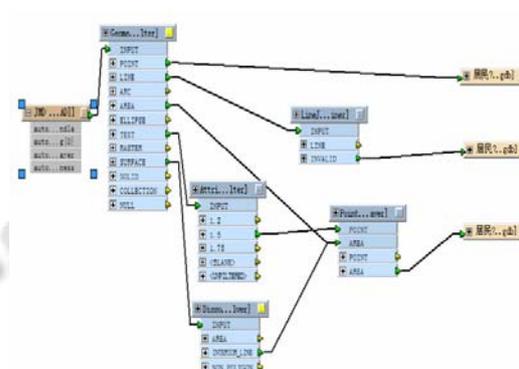


图 6 居民地转换模型

3.4.4 交通转换模型

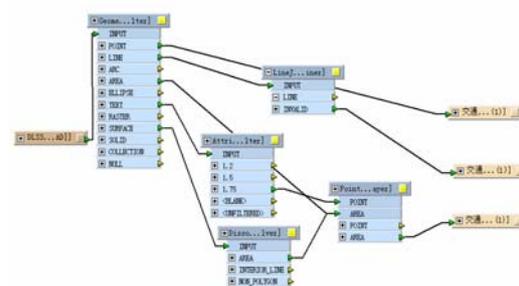


图 7 交通转换模型

3.4.5 植被转换模型

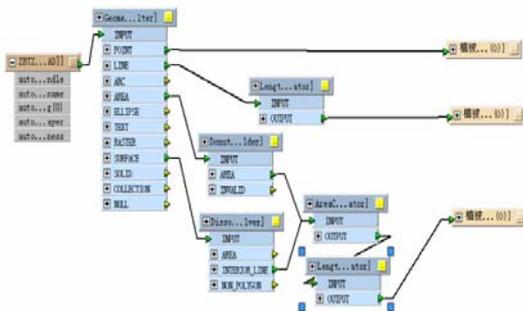


图 8 植被转换模型

3.4.6 地物附属层转换模型

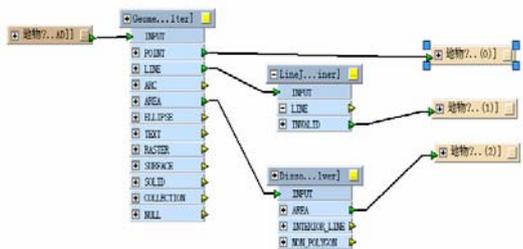


图 9 地物附属层转换模型

3.4.7 其他层转换模型

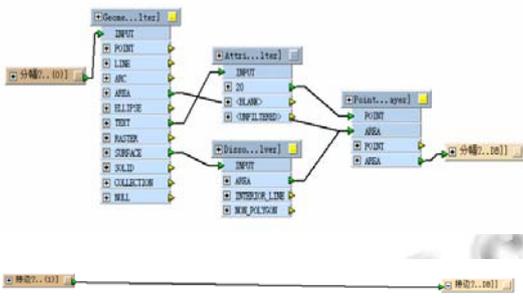


图 10 其他层转换模型

3.4.8 控制点转换模型

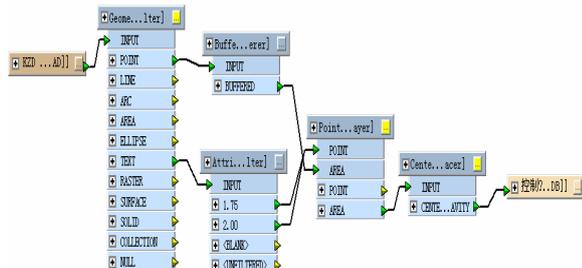


图 11 控制点转换模型

3.5 DLG 数据转换入库成果

在所有转换模型中, 点击 run translation 进行数据入库, 所有要素类导入“DLG 500”要素集中, 并在 ArcMap 中打开。

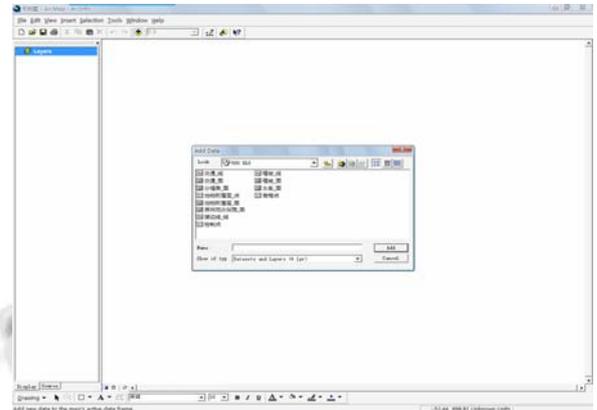


图 12 MDB 加载 ArcMap

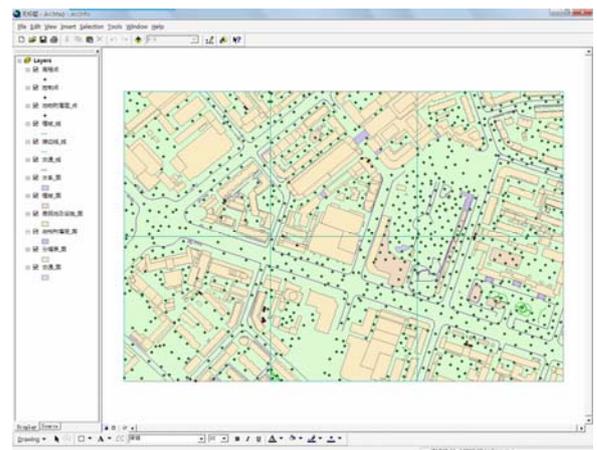


图 13 成果图

4 总结和展望

在经过预处理, 转换模型建立, 转换入库后, CAD 的 DWG 数据成功转换成 GIS 的 GDB 数据。但值得注意的是, 居民地转换模型中房屋的层数没有加到属性中去, 交通转换模型中道路的名称没有加到属性中去, 高程点转换模型还有更简单的方法可以使用, 控制点转换模型不适合点多的数据, 还有待改进。

在以后的转换应用中, 房屋层数应添加相应函数, 或者函数组合, 转换到房屋属性当中, 有名称的道路, 在数据预处理时应构造闭合面, 把道路的名称赋到道路属性信息中, 控制点应把带 N 开头的值赋给点号, 小数的赋给高程, 以此思路建立转换模型, 方能适应多控制点的数据。

总而言之,采用 FME 进行数据转换,转换结果数据较以前采用直接导入源目标文件或使用各软件台自带的转换接口进行转换,然后进行大量的人工处理制作,其效率有了很大提高,能够进行大批量的自动处理,并且没有数据丢失的情况。基于 FME 平台的空间数据语义转换方法通过在转换过程中重构数据,改变数据表示方法,可以进行空间几何数据和属性数据的同时转换,基本上实现 GIS 应用程序间数据的快速、无损地移植,解决多年来制约 GIS 空间数据共享和标准化的瓶颈问题。但因为各 GIS 件平台自身对不同数据元素的定义格式、表达方式以及功能的差异使得转换不能做到完全一致。

参考文献

- 1 陈述彭.地理信息系统导论.北京:科学出版社,2000.
- 2 承继成,李琦.数字城市理论方法与应用.北京:科学出版社,2001.
- 3 于洪伟,林富明,李梅.哈尔滨市基础地理信息数据库建设.测绘与空间地理信息,2004,12.
- 4 奚长元.城市空间地理数据基础设施的建设与应用.行业论坛,2004.
- 5 蒋捷,陈军.基础地理信息数据库更新的若干思考.测绘通报,2000(05).
- 6 陈建光,吴洪举.城市规划建设与管理信息系统信息规范化探讨.北京测绘,2000,4.
- 7 杨正华.城市 GIS 空间数据共享初探.[期刊论文]-测绘通报,2003(5).
- 8 黄林进.城市地理信息系统空间基础数据建设探讨[期刊论文]-城市勘测,2003(4).
- 9 黄坚,王丹,丁军城.市公共基础空间数据库建设方法初探[期刊论文]-测绘通报,2003(2).
- 10 苏峰,黄正军.GIS 空间数据管理模式探讨[期刊论文]-计算机仿真,2003(8).
- 11 戴玫.FME 在 DLG 数据入库中的应用[期刊论文]-甘肃农业,2006(6).
- 12 徐昌荣,沈晶,施魁元.基于 FME 的 GIS 互操作讨论-江西理工大学学报,2006(6).
- 13 李刚,朱庆杰,张秀彦,王志涛.基于 FME 的城市 GIS 基础空间数据格式转换,2006(4).
- 14 熊登亮,贵仁义.基于 FME 的空间数据处理实现-四川测绘,2007(4).
- 15 徐景中.基于 FME 的空间数据语义转换技术的应用-昆明理工大学学报,2005(4).
- 16 钱业宏.基于 FME 实现 AutoCAD 数据格式相互转换-城市勘测,2007(4).
- 17 WEN Xue-dong.Based on the CAD to Geodatabase data storage of ARCGIS-SCIENCE OF SURVEYING AND MAPPING,2006,31(6).
- 18 CHEN Ying.Using FME for GIS data transformation- SCIENCE OF SURVEYING AND MAPPING,2007,32(2).
- 19 Zeng Qiaoling.Using FME to achieve the semantics of GIS and CAD conversion-COMPUTER ENGINEERING AND APPLICATIONS,2005,41(13).
- 20 FME Readers and Writers(FME 2007) ,Safe Software, Inc.May. 2007.

(上接第 144 页)

- creating your first ontology. Technical Report KSL201205 [R]. 2001.
- 4 Usehold M. Ontologies principles, methods and applications. Knowledge Engineering Review, 1996,6(11):2-3.
- 5 Femandez M, Gomez-Perez A. METHONTOLOGY: From Ontological Art Towards Ontological Engineering, AAAI-97 Spring Symposium on Ontological Engineering, Stanford University, 1997.3.
- 6 袁小娟.动画素材的领域本体模型与语义推理研究[硕士学位论文].长沙:湖南师范大学,2009.
- 7 Gruber TR. Towards principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. International Journal of Human-Computer Studies, 1995,43:907-92.